

(43)公開日 平成14年9月24日(2002.9.24)

審査請求 有 請求項の数13 OL (全 20 頁)

[最終頁に続く](#)

Figure 1 is a block diagram of a system for recording and reproducing observation data. The system includes a user (1) who operates a system (2) to observe a subject (4) through a microscope (5). The system (2) includes a recording unit (8) with a recording medium (8a) and a reproduction unit (11) with a reproduction medium (11a). The recording unit (8) is connected to a recording control unit (9) and a reproduction control unit (10). The reproduction unit (11) is connected to a reproduction control unit (10) and a reproduction medium (11a). The system also includes a display unit (12) and a recording medium (8a). The diagram shows the flow of data from the observation stage (5) through the recording and reproduction stages to the display stage (12).

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】患部を処置する術具あるいは患部を観察する観察手段の少なくとも一方を装備して操作者からの指示に応じて動作する遠隔動作手段と、前記遠隔動作手段に操作者が動作を指示する操作入力手段と、前記操作入力手段に入力された動作指示を処理し、前記遠隔動作手段を制御する制御手段と、前記制御手段が動作を制御するときに用いる制御情報を記録する記録手段とを備え、前記制御手段は、前記記録手段で記録した制御情報に基づいて、前記遠隔操作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方の動作を制御する機能を有する手術支援装置。

【請求項2】請求項1記載の手術支援装置において、前記記録手段に入力された複数種類の制御情報に、それぞれの情報の発生あるいは記録の瞬間を識別する情報間で統一された時系列情報を合わせて、前記記録手段で記録すると共に、前記記録した情報に基づいて、前記遠隔動作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方を前記時系列情報に従い動作させる手術支援装置。

【請求項3】請求項1または請求項2記載の手術支援装置において、前記記録手段に入力された制御情報に前記制御情報の内容を識別する識別情報を添付して前記記録手段で記録し、前記遠隔動作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方の動作を前記制御手段が前記記録情報を基に制御する際に前記識別情報を基に必要な情報を特定し、前記制御手段が所定の制御情報を読み込んで動作制御を行なう機能を有する手術支援装置。

【請求項4】請求項2または請求項3記載の手術支援装置において、患部の治療状況を観察する観察手段と、前記操作入力手段を操作する状況、あるいは患者の周囲の状況の少なくとも一方を撮影する治療状況観察手段と、それぞれの情報の発生あるいは記録の瞬間を識別する情報間で統一された時系列情報を、あるいは前記時系列情報に加えて記録する情報の内容を識別する識別情報を、前記観察手段と前記治療状況観察手段から得られる画像情報に合わせて記録する記録手段と、前記記録手段で記録した画像情報の内容を前記識別情報で識別し、所定の画像情報を再生する再生手段と、再生された情報を表示する表示手段とを有し、前記記録された制御情報を基に前記遠隔動作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方の動作を、前記時系列情報を基に制御すると同時に、前記表示手段へ前記画像情報を、前記記録した情報に合わせて記録されている時系列情報を基に、前記動作制御に同期させて再生表示する手術支援装置。

【請求項5】請求項4記載の手術支援装置において、患者の生体情報を計測する生体情報計測手段を備え、前記生体情報計測手段で計測し、前記計測された複数の情報の発生あるいは記録の瞬間を識別する情報間で統一された時系列情報を、あるいは前記時系列情報に加えて記録する情報の内容を識別する識別情報を、前記生体情報計

測手段から得られる生体情報に合わせて記録する記録手段と、所定の生体情報を再生する再生手段と、再生された情報を表示する表示手段とを有し、前記記録された制御情報を基に前記遠隔動作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方の動作を前記時系列情報を基に制御すると同時に、さらには、前記画像情報を前記再生手段と前記表示手段を用いて再生表示すると同時に、前記表示手段へ前記生体情報を、前記記録した生体情報に合わせて記録されている時系列情報を基に、前記動作制御さらには前記画像情報再生に同期させて再生表示する手術支援装置。

【請求項6】請求項2ないし請求項5の何れかに記載の手術支援装置において、前記記録情報を基に、前記遠隔動作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方の動作の様子あるいは動作の推移を、映像あるいは描画を用いて表示手段へ表示する手術支援装置。

【請求項7】患部の治療状況を観察する観察手段と、患部を処置するための術具あるいは前記術具を装備して動作する遠隔動作手段へ動作指示を行なう操作入力手段を、操作する状況あるいは患者の周囲の状況の少なくとも一方を撮影する治療状況観察手段と、前記観察手段及び前記治療状況観察手段から出力される情報の発生の瞬間あるいは情報を記録した瞬間を特定する、情報間で統一された時系列情報と、記録する情報の内容を識別する識別情報を、前記観察手段及び前記治療状況観察手段から得られる画像情報に合わせて記録する記録手段と、前記記録手段で記録した情報の内容を前記識別情報で識別し、所定の画像情報を再生する再生手段と、再生された情報を表示する表示手段とを有する手術支援装置。

【請求項8】請求項2ないし請求項7の何れかに記載の手術支援装置において、前記制御情報あるいは前記画像情報あるいは前記生体情報のうち少なくとも一つを記録する前記記録手段に前記記録する情報を暗号化する改竄防止手段を設け、前記暗号化された情報を復号化する再生手段を有し、前記再生手段で復号化された情報を基に、前記遠隔動作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方の動作を前記時系列情報を基に制御する、あるいは、前記画像情報を前記時系列情報を基に再生表示する、あるいは、前記生体情報を前記時系列情報を基に再生表示する手術支援装置。

【請求項9】請求項8記載の手術支援装置における前記改竄防止手段において、暗号化専用鍵を用いて暗号化し、暗号化された情報を復号化専用鍵を用いて復号化する暗号化及び復号化手段を有し、前記記録手段が暗号化専用鍵を有し、前記再生手段が復号化専用鍵を有する手術支援装置。

【請求項10】請求項8または請求項9に記載の手術支援装置において、前記改竄防止手段の暗号化専用鍵あるいは前記復号化専用鍵が、着脱可能な暗号化許可手段あるいは復号化許可手段である構成する手術支援装置。

【請求項11】請求項2ないし請求項10の何れかに記載の手術支援装置において、送受信手段を設け、前記送受信手段は別の送受信手段と通信可能に接続されており、前記別の送受信手段は、前記送受信手段から受信した情報を記録可能な別の記録手段、あるいは前記受信した情報を再生処理可能な別の再生手段、あるいは前記別の再生手段を介して、前記受信した情報を再生表示可能な別の表示手段もしくは前記受信した情報に基づいて別の操作入力手段あるいは別の遠隔動作手段を制御可能な別の制御手段、のうち少なくとも一つと接続されていることを特徴とする手術支援装置。

【請求項12】請求項2ないし請求項11の何れかに記載の手術支援装置において、前記遠隔動作手段に有する識別子と、所定の一点を原点とした空間における前記識別子の座標を計測可能な位置計測装置と、前記術具あるいは前記観察手段を扱う操作者の位置姿勢を計測するデータ収集手段とを有し、前記記録手段で、位置計測装置あるいはデータ収集手段の少なくとも一方から出力される情報を前記制御情報あるいは前記画像情報あるいは前記生体情報と同様に前記時系列情報を添えて、あるいは前記時系列情報に加えて前記識別情報を添えて記録し、前記再生手段で前記記録された情報を読み込み、表示手段を用いて前記位置計測装置の出力あるいはデータ収集手段の出力を、前記遠隔動作手段あるいは、操作者の手の実写映像あるいは形状を表した図形、あるいは前記出力の推移や変化量を示す図形を用いて表示する手術支援装置。

【請求項13】患部を治療可能な術具あるいは患部を観察可能な観察手段と、前記術具あるいは前記観察手段に有する識別子と、所定の一点を原点とした空間における前記識別子の座標を計測可能な位置計測装置と、前記術具あるいは前記観察手段を扱う操作者の位置姿勢を計測するデータ収集手段と、前記位置計測装置および前記データ収集手段から出力される情報を記録する記録手段と、前記記録手段で記録された情報を読み出して表示手段へ出力する再生手段と、前記再生手段からの出力を画面表示する表示手段とからなり、前記記録手段では、記録するすべての情報の時系列的な相対関係を把握するための時系列情報を前記記録する情報に添付して記録媒体へ記録し、前記再生手段では、前記記録手段で前記記録情報に添付して記録したそれぞれの情報の時系列情報を基に、それぞれの情報を再生する時刻を調整して画面表示を更新する手術支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、手術支援装置に係り、特に記録手段を備えた手術支援装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、どのような手術が行なわれたかを

術後に把握するには内視鏡や手術用顕微鏡の記録映像や執刀医をはじめとする医療スタッフの記憶などが頼りとなる。

【0003】さらに、内視鏡画像だけでなく、患者の年齢や性別や、内視鏡検査を行なった開始時刻、終了時刻などを記録する画像ファイリング装置も使用されるようになってきている。

【0004】特開2000-33072号公報では、画像ファイリング装置が有する情報を内視鏡装置で得られるようにし、また、内視鏡装置で発生する情報を画像ファイリング装置で得られるようにした内視鏡画像ファイリングシステムについて開示されている。

【0005】一方、術具や内視鏡などの観察器具とそれを操作する外科医との間にコンピュータ制御を介させ、遠隔操作を可能にする装置についてさまざまな開発がなされ、多くの特許が公開されている。例えば、特開昭61-76126号公報では、操作部に設けた操作版によって与えられる目標値と湾曲部を湾曲させるワイヤを巻き取るモータの回転位置を検出するポテンシオメータの検出値とを一致させるように演算処理ユニットで上記モータを制御する内視鏡のアングル操作装置が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術では、内視鏡などのカメラ映像による手術記録の場合、映像に映し出されているのは一部のみであり、映像の視野の範囲外など、画面で確認できない部位について把握することは考慮されていない。そのため、視野の外で術具が組織と接触していたり、臓器を圧迫していたりするような動きなどについては把握することは困難であり、術者の手元がどのように術具を扱っているかを確認することも同様に困難である。画面で確認できない範囲については、状況の把握や術具挙動の分析あるいは、第三者への説明などは、想像に頼らざるを得ない。

【0007】また、従来の技術は、治療行為で人体に生じる症状に関して、因果関係を明確にすることについて考慮されていない。つまり、誰がどのように操作した結果、記録されている映像のような術具操作がなされたのか、あるいは、術具がどのような動作をした結果、臓器に対してどのような治療行為がなされたのかなどを、術後に把握することは困難である。

【0008】執刀医以外にも、複数の助手が治療のサポートをしている場合、画像のみからでは、どの術具を誰が操作しているのかを把握するのが困難である。途中で、執刀医や助手が交代した場合など、どの時点から交代したかを内視鏡や顕微鏡の記録映像から読み取るとは難しい。

【0009】制御手段を利用して医用器具を遠隔操作する装置を用いる場合、従来の技術は、外科医や患者などが遠隔操作による治療状況を術後に把握するための記録

を残すことについて考慮されていない。このため、装置の運用の様子、装置の操作状況、動作の状況など、を術後に把握することが難しい。

【0010】操作者による操作と、実際に生じた動作との因果関係を明確にすることについて考慮されていない。したがって、実際に生じた動作が、操作者の指示に正確に従った結果なのか、操作指示と異なる動作が発生した結果なのかを明確に識別することが難しい。あるいは、操作者の指示と、実際に動作する術具の動きとの間のずれがどのくらいあるのかなども明確に把握することが難しい。

【0011】制御手段を利用して医用器具を遠隔操作する装置を用いる場合、症例に対する装置の運用方法など、どのように操作すべきかを十分検討することが求められるが、従来技術では、運用経験の浅い術者は治療中に試行錯誤し、治療時間が延びたり、うまく運用ができなかったりすることに対して十分考慮されているとは言いがたい。運用記録を装置毎に記録しても十分な利用ができない。

【0012】同じ手術に関する複数の映像や患者の生体情報などをそれぞれの記録媒体に記録した場合、それぞれの記録媒体に記録された情報間の時間的相互関係を把握することまで考慮されていない。つまり、複数の記録の一つにある現象が確認された場合、その現象が発生した瞬間の他の記録情報を他の記録媒体から見つけ出し、その現象が発生した瞬間の状況を正確に把握することは、容易ではない。このため、記録間の因果関係や、ある現象に関する原因と結果の把握や、ある現象の発生とそれに伴う症状および発生を知らせる兆候の確認など、複数の記録間の相互関係、記録された現象の発生瞬間の多角的な観察や判断を行なうことが難しい。

【0013】同じ手術に関する複数の映像記録を閲覧する時、それぞれの記録を同期して再生すること自体が難しいばかりでなく、観察者は注意を向ける映像を視覚的に往復させながら閲覧することになり、映像の同期性をとりながら観察することが難しく、観察者は疲労する。よって、視力や注意力の低下が起こり、刺激に対する反応時間の遅れなども生じ、長時間の映像を正確に分析することが困難である。

【0014】手術の記録を保存した媒体を紛失したり、記録自体や記録媒体の破損あるいは、記録を複製、編集などが発生すると、個人情報の漏洩やプライバシーが侵害されたり、あるいは、記録自体の信頼性、信憑性、正確さ、などが低下してしまう。プライバシー保護や情報技術の確立が社会的に求められており、手術を支援する機器においてもこれらに対する十分な対策が求められているが、従来技術はこれらについて、十分考慮されているとは言いがたい。さらには、これらの病気の症状や治療の状況などを含む個人情報をネットワークを介して送受信する場合、送受信途中で情報が漏洩する危険性が増大

する。

【0015】記録されている情報の信頼性、正確さ、信憑性が損なわれていると、それを基に運用状況や治療動作などを分析しても、その分結果に対して十分な信頼性、正確さ、信憑性は得られない。以上のように、従来の技術にはさまざまな課題があり、本発明は、これらの課題のうち少なくとも一つを解決するためになされたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題のうち少なくとも一つは、患部を処置する術具あるいは患部を観察する観察手段の少なくとも一方を装備して操作者からの指示に応じて動作する遠隔動作手段と、前記遠隔動作手段に操作者が動作を指示する操作入力手段と、前記操作入力手段に入力された動作指示を処理し、前記遠隔動作手段を制御する制御手段と、前記制御手段の動作を制御するときに用いる制御情報を記録する記録手段とを備え、前記制御手段は、前記記録手段で記録した制御情報に基づいて、前記遠隔操作手段あるいは前記操作入力手段の少なくとも一方の動作を制御する機能を有する手術支援装置により解決することができる。

【0017】また、上記課題のうち少なくとも一つは、患部の治療状況を観察する観察手段と、患部を処置するための術具あるいは前記術具を装備して動作する遠隔動作手段へ動作指示を行なう操作入力手段を、操作する状況あるいは患者の周囲の状況の少なくとも一方を撮影する治療状況観察手段と、前記観察手段及び前記治療状況観察手段から出力される情報の発生の瞬間あるいは情報を記録した瞬間を特定する、情報間で統一された時系列情報と、記録する情報の内容を識別する識別情報を、前記観察手段及び前記治療状況観察手段から得られる画像情報に合わせて記録する記録手段と、前記記録手段で記録した情報の内容を前記識別情報で識別し、所定の画像情報を再生する再生手段と、再生された情報を表示する表示手段とを有する手術支援装置により解決することができる。

【0018】また、上記課題のうち少なくとも一つは、患部を治療可能な術具あるいは患部を観察可能な観察手段と、前記術具あるいは前記観察手段に有する識別子と、所定の一点を原点とした空間における前記識別子の座標を計測可能な位置計測装置と、前記術具あるいは前記観察手段を扱う操作者の位置姿勢を計測するデータ収集手段と、前記位置計測装置および前記データ収集手段から出力される情報を記録する記録手段と、前記記録手段で記録された情報を読み出して表示手段へ出力する再生手段と、前記再生手段からの出力を画面表示する表示手段とからなり、前記記録手段では、記録するすべての情報の時系列的な相対関係を把握するための時系列情報を前記記録する情報に添付して記録媒体へ記録し、前記再生手段では、前記記録手段で前記記録情報に添付して

記録したそれぞれの情報の時系列情報を基に、それぞれの情報を再生する時刻を調整して画面表示を更新する手術支援装置により解決することができる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施形態に係る手術支援装置の構成図である。図2は図1に示した遠隔動作手段3の先端部24の構成を示している。図3は記録手段の構成を示している。図4は複数の記録手段の構成について示している。図5は記録した情報を表示する画面構成を示している。

【0020】図1に示した実施形態の構成について説明する。

【0021】操作者1による操作入力可能な操作入力手段2と、操作入力された指示により動作可能な遠隔動作手段3が制御手段19を介して、制御可能に接続する。制御手段19と、操作者1の操作状況を観察する治療状況観察手段7と、患部の様子を観察する観察手段5と、患者4の生体情報を計測する生体情報計測手段6はそれぞれ記録手段8aに、情報伝達可能に接続する。

【0022】記録手段8aでは、入力された情報を所定の形式および状態へ処理する記録処理部9を通して記録媒体10aへ記録するよう構成する。

【0023】記録手段8aは記録媒体10aを通して、再生手段11aへ情報送信可能に接続する。再生手段11aは表示手段12aおよび制御手段19との間に情報伝達可能に接続する。

【0024】情報伝達はそれぞれの手段が装備する入出力部を、電気あるいは光(電磁波)を用いた信号経路で接続して行なわれる。

【0025】上記構成の各要素および動作について説明する。

【0026】遠隔動作手段3は、患者4の治療や観察を行なう部位の位置姿勢や、術具の機能を制御する部位であり、図1では、先端部24が保持具14を介して、先端部24の位置姿勢を動作制御可能であるように保持装置16に装備されている。保持装置16は、図示していないが、操作者1あるいは以下で述べる制御手段19の指示に従って動作制御可能なように必要なアクチュエータおよびセンサを装備している。

【0027】先端部24は、患部を処置可能な術具23a、23b(図2)の位置姿勢と開閉を制御可能な医用マニピュレータ22a、22b(図2)と、患部を観察可能な観察手段5のレンズ系21とが保持具14で動作自由に束ねられている。術具の位置姿勢および開閉の動作は、制御手段19あるいは操作者1からの動作指示に従い駆動部15(図1)を制御して実現される。図2では医用マニピュレータ22a、22bを2本装備している様子を図示しているが、操作者の判断により変更可能で、1本の場合もあれば、3本以上の場合もありうる。あるいは術具ではなく観察手段5のレンズ系21の位置

姿勢のみを遠隔操作する場合もありうる。術具23a、23bは二つの可動把持部により構成される鉗子形状を図示しているが、術具の形状や種類はこの図に制限されるものではない。鑷子、レーザメス、電気メス、吸引管、洗浄管、針、剥離子、剪刀、カテーテル、バルーンカテーテルなどさまざまな術具が術者である操作者1の判断により使用され得る。

【0028】操作入力手段2は、操作者1が遠隔動作手段3への動作司令を指示するための入力装置の一つである操作レバー18と、操作入力手段2や遠隔動作手段3の動きをコントロールするためのパラメータの設定変更を行なったり、あるいは制御手段19での処理結果を操作者1へ伝えるなどの用途で用いられるユーザインタフェース17から成り立つ。ユーザインタフェース17は、詳細は図示していないが、操作者1が設定を入力するための電氣的、光学的あるいは機械的入力手段であるボタン、スイッチ、センサ、あるいは音声入力手段であるマイクなどを用いた入力部と、文字や絵柄、映像などを表示する手段としてのモニタ、音声出力手段としてのスピーカ、などを備えることが好ましい。図1の操作レバー18は操作入力を検出する手段として力覚センサ

(図示していない)を有しており、力覚センサで検出した操作者1の操作入力を基にアクチュエータを駆動して操作レバー18の姿勢を制御する。操作レバー18は通常の治療では操作者の入力に従い姿勢制御されるが、制御手段19からの動作司令により姿勢を変えることも可能である。操作レバー18以外の操作入力手段2としては、ボタンやスイッチによる電氣的あるいは光学的な信号を提供する装置や、あるいは、位置や速度や加速度などを計測するジャイロなどのセンサや、あるいは視線の位置や身体動作などを計測する視線検出器やデータグローブなどのセンサの出力信号を提供する装置や、音声による動作指示を信号として提供する装置などでも良い。この場合、操作入力手段2にはアクチュエータを持たない装置もありうる。制御手段19は、操作者1から入力された動作指示と、ユーザインタフェース17から指示された設定に従い、操作入力手段2と遠隔動作手段3の少なくとも一方の動作を制御する。あるいは、操作者1から入力された動作指示の代わりに、再生手段11aから出力されたあるいは、再生手段11aから読み込んだ情報に従って操作入力手段2と遠隔動作手段3の少なくとも一方を動作制御する。操作入力手段2と遠隔動作手段3の両方を一つの制御手段19で制御する構成と同様に、操作入力手段2と遠隔動作手段3のそれぞれが制御手段19を持ち、制御手段19同士を送受信手段で接続する構成も当然可能である。記録手段8aは入力される情報を記録するための状態へ変換処理する記録処理部9と、記録処理部9からの出力を記録する記録媒体10aからなる。記録媒体10aは、磁気や光あるいは電気などを用いて記録する既存技術による方式が容易に利用可

能である。記録媒体10aは記録手段8aに対して固定されていても、脱着可能でもかまわない。記録手段8aと再生手段11aは固定装備された記録媒体10aへアクセス可能であるようにあらかじめ構成しても良いし、脱着可能な記録媒体10aを複数の手段で読み書き可能なように、記録手段8aと再生手段11aとに、同一仕様の記録媒体脱着手段および記録媒体読み書き手段を設けても良い。

【0029】記録手段8aは、治療中に動作した機器からの出力であり、医療機器の動作および治療の状況を示す情報（以後これを治療情報41と呼ぶ）を治療動作中に記録する。治療情報41とは例えば、治療状況観察手段7から送信される操作の状況や治療の状況を示す映像や、制御手段19から送信される操作入力手段2や遠隔動作手段3のセンサ出力あるいはセンサ出力から算出される制御量、および操作者1がユーザインタフェース17に入力した情報あるいは制御パラメータの情報、制御手段19から各アクチュエータやセンサへ出力する電圧あるいはパルスからなる制御出力信号75、そして、観察手段5から入力される患部付近の映像、生体情報計測手段6から送信される患者の生体情報などである。治療情報41の一つとして制御手段19から記録手段へ入力される情報を制御情報40と呼ぶ。この制御情報40は操作入力手段2と遠隔動作手段3の少なくとも一方の動作を再現するために必要十分な制御変数やセンサ情報を意味する。

【0030】記録処理部9は図3の(A)に示すように、起点となる時刻からの時系列データを発信するタイムコード発信部42とタイムコード発信部42から得たタイムコード38を治療情報41に追加する治療情報整形部43からなる。記録情報整形部43では、必要に応じて、治療情報41を再生手段11aで利用しやすいように、データの整列、結合、分割、圧縮、必要データの選択、データの種類の識別情報の添付などの処理のうち幾つかを実行する。

【0031】情報間で統一された時系列情報であるタイムコード38とは、制御開始などの起点となる時刻からの経過時間を示すもので、例えば、絶対時刻、あるいは絶対時刻による起点時刻からの差分データからなる文字列や、起点時刻から所定の間隔で周期的に発生する制御手段内部のカウンタや制御ループの発生回数などを意味し、各装置の情報を記録する際に同時に記録される統一された情報である。

【0032】記録媒体10aに保存する記録情報39、39a、39bの例を図9、図10に示す。図9は各種情報をタイムコード順に整理して記録する時の記録情報の例を示す。記録情報39には、日時、患者、執刀医、麻酔医、助手、などの氏名、症状、治療計画、などをまとめた患者データ64と、治療に使用した機器、例えば遠隔動作手段3や操作入力手段2などのシリアル番号な

どの使用した装置を特定する装置データ65とを記したファイルヘッダ37を所定の記録領域の先頭に記録し、次に、制御情報40、生体情報、画像情報などからなる治療情報41がタイムコード38と共に記録される。ファイルヘッダ37は運用開始時に記録され、それ以外は治療中に情報が入力されるごとに連続的に記録されつづける。

【0033】治療情報41ごとにタイムコード38を付ける方法で記録しても良いが、複数の治療情報41を一つのタイムコード38に続けて記録する方法でも、所定の順番や所定の相対アドレスなど記録位置を指定するルールを定めて連続的に記録することで、記録するためのルールに従い知りたい情報の位置を容易に特定できる。また、各情報を得るサンプリングのタイミングが、それぞれの装置で異なり、かつ更新されたデータのみを記録する場合、一つのタイムコード38に対して記録される情報の数が、タイムコード38毎に異なることになる。この場合は複数の治療情報41一つ一つの情報にそれぞれの情報の種類や内容を特定するデータヘッダ67を付けて記録する。これにより、所定の数の情報が所定の位置に記録されていないなくても、データヘッダ67を参照することで、必要なデータを特定することができる。データを特定するとは、例えば、操作入力手段2に装備されたある一つのセンサの出力や、患者の脈拍など、情報一つ一つを区別して内容を認識することを意味する。

【0034】治療情報41を図9のようにタイムコード38順に記録する例のほかに、図10のように、データ形式（音声情報、文字列情報、数値情報、画像情報、などでの分類）やデータを出力した機器あるいはデータの内容（制御情報40、生体情報、画像情報などの分類）などのデータの種類の別、あるいは、情報を得るサンプリングのタイミング別に複数の記録情報39a、39bに分類して、それぞれタイムコード38順に記録したファイル群を作成し、このファイル群の構成をファイルヘッダ37に記載して管理する手法も有効である。図10ではAとBの二つのみ例示しているが、二つ以上に分割して記録することも当然可能である。このとき、分類して保存された記録情報の一つにおいて一つのタイムコード38と合わせて記録されるデータの数は、一つの場合もあれば、複数の場合もある。また、ファイルヘッダ37には、患者データ64や使用した医用機器を識別する装置データ65などのほかに、記録手段8で記録するすべての情報がどのようなファイル構成で記録されているかを示すファイル群の構成データ66、記録情報ごとに設けられるファイルヘッダ37が管理するデータ内容を特定するための一つあるいは複数のデータヘッダ67および、動作を再現するあるいは治療状況を再現する際に同時に利用する情報のデータヘッダ67をまとめたリンクデータ68、などを記録する。

【0035】記録手段8aは一つだけでなく、入力する

10

20

30

40

50

情報に合わせて複数の記録手段を用いる構成でも良い。この場合、図4に示すように、統一されたタイムコード38をタイムコード発信部42から各記録手段(8c、8d、8e)へ配信し、各記録手段(8c、8d、8e)ではこのタイムコード38と治療情報41とを添えて記録する。また、それぞれの記録手段(8c、8d、8e)にそれぞれタイムコード発信部42を設けても良い。タイムコード38が治療開始からの経過時間を基にしている場合は、ここのタイムコード発信部42の絶対時刻にずれがあっても問題ないが、使用開始時にネット

ワークなどを介してこれら複数のタイムコード発信部42を同期させる構成とすることで、絶対時刻を基にしたタイムコード38でもそれぞれの治療情報41の再生を同期させることが可能となる。

【0036】再生手段11aは記録媒体10aに記録された情報を読み込み、記録処理部9で圧縮等の処理が施された情報を、制御手段19や表示手段12aで利用可能な状態へ還元させ、表示手段12aあるいは制御手段19へ出力する。操作入力手段2と遠隔動作手段3の動作の流れについて図6から図8を用いて説明する。

【0037】図6は通常の治療操作で行なわれる動作とデータの流れを示し、図7は治療中に記録した制御情報40に基づいて操作入力手段2や遠隔動作手段3を制御する動作とデータの流れを示している。図8は図7において示されるデータ更新管理ルーチン36の制御の流れを示している。

【0038】通常、操作者1の操作入力による指示で遠隔動作手段3を操作する時は、図6に示すような流れを周期的に実施することで動作制御する。

【0039】まず操作者1が操作入力(25)を行なうと、操作入力の検出(26)と、操作入力手段2である操作レバー18および遠隔動作手段3の位置姿勢の検出(29)を行ない、検出した操作入力情報と位置姿勢情報と、動作モードなどの制御の方法や動作内容を指示する制御パラメータに基づいて操作入力手段2の制御量34つまり、操作レバー18の動作方向と動作量を計算する(27)。算出された制御量34に基づいて操作レバー18が制御され(28)、制御対象へ電圧やパルスなどの制御信号が送られる。この結果、操作レバー18の位置姿勢が制御される。位置姿勢の検出ルーチン29により検出された情報と制御パラメータ管理ルーチン32で管理している制御パラメータの情報に基づいて遠隔動作手段3の制御量34を算出し(30)、この算出結果に基づいて遠隔動作手段3を制御(31)して治療行為を実現する。

【0040】このような制御と同時に、周期的に操作入力検出ルーチン26で検出される操作入力データ33

(図7参照)や位置姿勢検出ルーチン29で検出される位置姿勢データ45、や制御量計算ルーチン27、30で検出される制御量データ34、操作者1がインタフェ

ース17を通して設定したり、制御状況によって変更される制御パラメータデータ35、制御手段19から各アクチュエータやセンサなどに出力したパルスや電圧などの制御出力信号75などを記録手段8aに送信し、記録媒体10aに記録する。記録手段8aは制御手段19や再生手段11aと同一装置内に構成されていても、遠隔に設置されていてもかまわない。遠隔に設けられた記録媒体へ情報を送信し、記録する構成なども当然可能である。記録媒体10aは記録手段8aに固定装備されているものでも、脱着可能なものでも良い。記録媒体10aへの記録は、磁気や電気あるいは光を用いて行なう方式で実現することができる。

【0041】次に、図7を用いて、記録された制御情報40に基づいて制御する動作とデータの流れを説明する。

【0042】図6の制御では検出データや計算結果に基づいて制御に利用する情報の算出や信号の出力を行っていたところを、図7の制御では記録した情報に基づいて制御に利用する情報の算出や信号の出力を行なう。このような記録に基づいて行なう動作制御を動作の再現と呼ぶ。動作の再現は例えば次のように行われる。

【0043】記録手段8aでは、治療情報41の一つとして、制御情報40である操作入力データ33、操作レバー18と遠隔動作手段3の位置姿勢データ45や制御量データ34、制御パラメータデータ35、制御出力信号75などを記録している。

【0044】操作者1の操作入力によって生じる操作力の代わりに、記録情報の一つである操作入力データ33と制御パラメータデータ35を再生手段11aで読み出し、データ更新管理ルーチン36が所定のタイミングで操作入力データ33を書き換え、更新された操作力データ33があたかも操作者1によって操作入力された情報であるように、操作入力手段制御量計算ルーチン27で操作レバー18の制御量を計算し、位置姿勢を制御する(28)と、操作者1の操作を擬似的に作り出し、治療の操作を再現することができる。

【0045】あるいは、操作入力手段2の位置姿勢データ45と制御パラメータデータ35を再生手段11aで読み出し、データ更新管理ルーチン36が所定のタイミングで位置姿勢データ45と制御パラメータデータ35を書き換え、更新された位置姿勢データ45を制御目標として、制御パラメータデータを参考にしながら操作入力手段制御量計算ルーチン27で操作レバー18の制御量を計算して位置姿勢を制御する(28)。これで、治療中の動作を再現することができる。

【0046】あるいは、操作レバー18の制御量データ34と制御パラメータデータ35を再生手段11aで読み出し、データ更新管理ルーチン36で参照するデータを再生手段11aで読み出したデータに所定のタイミングで書き換え、このデータに従い操作レバー18の位置

姿勢を制御し(28)、制御出力信号75を制御対象へ送信することも可能である。この場合、入力された力と制御量との関係を再現することは省略している。

【0047】あるいは、制御出力信号75を読み出し、データ更新管理ルーチン36で所定のタイミングを計りデータの上書きを行ない、更新されているデータに従い、制御手段19からアクチュエータやセンサに電圧やパルスを出力する。これにより、操作レバー18や遠隔動作手段3を直接、記録した信号に基づいて制御し動作の再現を行なうことが可能となる。この場合、入力された力などの情報は省略される。

【0048】操作入力手段2の動作の再現と同時に遠隔動作手段3も記録情報を基に動作の再現を行なうことも可能である。

【0049】さらに、例えば、操作入力手段2の動きは省略して、遠隔動作手段3の制御量データ34と制御パラメータデータ35を再生手段11aで読み出し、これを基にデータ更新管理ルーチン36で参照するデータを所定のタイミングで書き換えて、遠隔動作手段3の制御量を決定し(30)、遠隔動作手段3の位置姿勢を制御する(31)ことが可能である。操作入力手段2がアクチュエータを備えていない場合はこれと同様になる。

【0050】操作入力手段2や遠隔動作手段3のどちらかのみ動作再現するか、両方を同期させて動作再現するかは使用者の要望や目的に応じて選択すれば良い。操作入力手段2の動作を再現し、この再現した動作にしたがって遠隔動作手段3の動作も治療中と同様の制御で再現しても良い。また、操作入力データ33、位置姿勢データ45、制御量データ34、制御パラメータデータ35および制御出力信号75など、それぞれの制御情報40の間には、装置の制御に用いる制御則に従って算出可能な関係が存在する。これらの制御情報40を基に制御中の計算などを検算し、所定の制御信号が出力されていたかどうかを確認することも可能となる。これは、装置の制御が正常に機能していたことを確認する有効な手段となる。

【0051】データ更新管理ルーチン36で行なわれる制御フローについて図8を用いて説明する。この制御フローは制御ループ毎および動作の再現に必要な情報すべてを対象に実施される。まず、再生手段11aから必要とする制御情報40を読み込む(56)。次に、読み込んだ制御情報40と同時に記録されているデータのタイムコード38を読み込み、これを動作開始からの経過時間などのタイムコードと制御手段19で計測するタイムとをキャリブレーションするために、動作開始からの経過時間を意味する変数に変換する。これをtime1

(57)とする。次に制御装置で計測しているタイムを読み込み、time1と同様に動作開始からの経過時刻を意味する変数に変換し、これを変数time2(58)とする。time1とtime2を比較して、ti

me1がtime2以上となっている時に、制御手段が制御に用いるデータを更新する(60)。time1がtime2より小さい時は、データの更新をせずに、終了し、次の制御ループで再び図8を繰り返す。

【0052】動作の再現に制御出力信号75を用いる場合は、データの更新(60)において、更新されたデータに従い電圧やパルスを所定の出力先に出力することになる。

【0053】制御情報40の読み込み先は、再生手段11a内部で処理し利用可能な状態で一時記憶しているメモリなどの記憶領域である場合の他に、再生手段11aからまとめて取り込んだ情報を一時記憶している制御手段19内のメモリの場合もある。これらの読み込み先のメモリが同一の物となるように装置を構成することもできる。

【0054】記録情報39が幾つかのファイル群に分類されて保存されている場合は、ファイルヘッダ37の情報から目的のファイルを検索できる。なお、目的のファイル名をあらかじめ決めておくことにより、ファイル名から検索することができる。所定の位置に治療情報41が保存されている場合は、タイムコード38から所定の長さのアドレス分を移動させて情報を読み取る。また、治療情報41の順番や位置が不確定であっても、データの内容を示すデータヘッダ67を参考にして目的の情報を読み出すことができる。タイムコード38の読み込みとデータ内容の読み込みとはそれぞれ前後しても問題ないし、タイムコード38とデータを一体として記録している場合は、読み込み後にタイムコード38とデータの分離をする。操作入力手段2や遠隔動作手段3の動作を再現するためのデータの数は少なくともそれぞれの装置において自由度の数以上存在する。記録情報の再現に必要な情報すべてにおいて、データの読み込みとデータ更新を行なう。更新したデータについては、常に新しいデータを記録媒体10aあるいは再生手段11aあるいは、再生手段11aから読み込んだデータファイルのメモリから次に更新すべきデータを読み込んでおき、いつでもデータ更新可能のようにタイムコード38の比較を待機する。

【0055】以上のような構成により以下のような効果を得ることが可能となる。

【0056】治療中の動作を記録した記録情報39を基に、遠隔操作手段3あるいは操作入力手段2の少なくとも一方の動作を制御手段19により制御する機能を有しているので、遠隔操作手段3あるいは操作入力手段2の操作中の動作を再現することができる。また、治療中の動作を記録した記録情報39を基に、記録情報39内の治療情報41に添えて記録したタイムコード38を参照して同期をとった治療情報の再現が可能となる。

【0057】術中に行なわれた治療動作を術後に再現することが可能となることから、どのような操作を行なっ



たか、あるいは術具がどのような動きをしたかなど、操作内容や治療動作の確認、分析、治療状況の把握が術後に容易に行なえるようになる。

【0058】実際の装置を用いた動作再現が可能なることから、内視鏡映像に記録された視野内にとらわれず、画面では確認できない範囲での術具の挙動を実際に行なう動きで確認可能となる。さらには、複数の観察者が同時に実際の動きをさまざまな角度から視覚的に確認できるようになり、術後の治療内容の検討、把握、分析、説明がより具体的かつより効果的に行なえるようになる。

【0059】記録された情報を基に動作の再現を行なうので、使用者の要望に応じてある一定の範囲の情報を基に繰り返し動作させることも可能となり、動作を観察する人の要望に応じて、重要な動作を効率よく観察、分析、把握、説明など行なえるようになる。

【0060】脱着できる記録媒体10aを介在させて記録情報の移動が可能なることから、実際に使用した操作入力手段2や遠隔動作手段3が滅菌などの処理のために使用できない場合でも、同じ仕様の装置を用いて、動作の再現が可能となる。

【0061】コンピュータグラフィックスなどで製作した操作入力手段2と遠隔動作手段3のモデルを、再生手段11aで再生した実際の治療情報41を基に同期させて動作の再現を行なうことも可能となる。

【0062】操作入力手段2や遠隔動作手段3がそれぞれ独立に制御手段19をもつ場合でも、記録手段8aで統一したタイムコード38を添えて制御情報40を記録するので、それぞれの制御手段19の間で時刻設定などにずれがあったとしても、記録する情報は、制御手段19の設定などの影響を受けることなく、実際に発生した動作のタイミングを正確に記録することが可能である。また、動作の再現においても、制御開始からの経過時刻を基に動作のタイミングをとることで、複数の制御手段が存在しても、時間的同期を取った再現が可能となる。これは、制御手段に限ることではなく、複数の計測機器など、記録装置に接続される複数の医療機器の間での時間的同期を取った治療情報41の記録と再現が可能である。

【0063】記録情報39には、ファイルヘッダ37として、患者データ64や装置データ65を記録するので、術後に、情報を整理あるいはメンテナンスする場合や第3者が記録された治療情報41を利用する場合でも、記録情報内容を容易に把握でき、情報管理および情報利用が容易に行なえる。さらに、術中に記録した記録情報の構成や記録情報内に記録されているデータを識別するデータヘッダ67、記録情報利用時に同時に再現する必要がある関連情報を示すリンクデータ68などをファイルヘッダ37に記録することで、サンプリングのタイミングが異なる情報や、データの種類や内容が異なる情報を分散してそれぞれ別の記録情報39a、39bに

記録しても、術後の情報管理や情報利用を容易に行なうことが可能となる。分散させる数は任意にすることができ、このようにファイルヘッダ37により情報を管理し、情報の扱いに関する簡便性と柔軟性を高めることで、治療に用いる医用機器の構成や種類、情報の出力形式やタイミングなどが制限されることがなく、記録する情報に合わせて記録する情報の様態を柔軟に対応することが可能となり、さらには治療情報41の術後利用の操作性、運用性をより高めることができる。

【0064】記録された制御情報40を相互に比較し制御に用いた制御式などにあらためて代入して検算するなどの作業により、治療中装置が制御則に従い正常に機能していたことを確認することもでき、これにより、再現された動作や操作入力手段2に対する遠隔動作手段3の動作の妥当性、制御情報40や再現された動作の信頼性を向上させることができる。

【0065】次に、図1を用いて観察手段5、治療状況観察手段7及び生体情報計測手段6等について説明する。図1に示す観察手段5は内視鏡などの医療器具であり、操作者1に患部付近の状況を画像情報やグラフィック情報として提供する装置である。図1、図2では内視鏡のレンズ系21を術具と一緒に束ねている装置の例を示している。観察手段5の映像情報は図のように記録部8aへ伝達される一方、表示手段の一つであるテレビや専用モニタ（図示していない）を用いて操作者へ提供される。観察手段5としては、患部付近の状況を観察するものであれば、内視鏡以外に、手術顕微鏡やビデオ顕微鏡、超音波プローブなど他の医療器具やCTやMRIなどの計測機器も同じように構成できる。これらは治療内容に応じて構成する。

【0066】図1に示す治療状況観察手段7は操作を行なっている手元と操作者1の様子を撮影するカメラ等の撮像系である。治療状況観察手段7は手術室などの天井や无影灯など手術室に備え付けられている器具に設けても良いし、操作入力手段2に設けても良い。1台以上の治療状況観察手段7や、位置姿勢を動作可能に備え付けられている治療状況観察手段7により、操作入力手段2を操作する操作者1の様子とは別に、患者周りの様子を撮影し、治療に参加している助手や治療の進行状況の様子などを観察し、記録手段8aへ送信するよう構成することもできる。図1に示す生体情報計測手段6は、心電図、呼吸、観血血圧、非観血血圧、血中酸素飽和度、体温、脈拍、心拍など、患者の生体情報のうち幾つかを計測する。計測した情報は記録手段8aへ伝達する一方、図示していないが情報の伝達経路を分岐させるなどして表示装置の一つであるテレビや専用モニタを通して術者へ情報提供することが可能である。

【0067】観察手段5および生体情報計測手段6および治療状況観察手段7で得られる治療情報41は、記録手段8aで、制御手段19で得られる制御情報40と共

に処理されて、あるいは同様の処理が行なわれて、記録媒体10aに記録される。

【0068】図5は表示手段12aあるいは遠隔設置されている表示手段12bで表示する画面構成の例を示している。遠隔設置については後程詳細を述べる。一つの画面内に、治療状況観察手段7から得られる操作状態52と、観察手段5から得られる患部の状態51および生体情報の推移を示すグラフ53や心拍54や体温55など、現在の患者の状態を数値やグラフィックで示す生体情報情報を合わせて表示する。この時、動作の再現と同様にタイムコード38を参照してデータを更新することで、各情報を同調させて再生する。図5では、心拍や体温を例として出したが、これは観察する者の要望に応じて、計測されている生体情報のうちのどれかを表示させれば良い。さらに、文字列表示とするかグラフ表示とするかも出力形式の違いでしかなく、観察する者の要望に応じて変更すれば良い。以降、動作の再現あるいは表示手段を見る人を観察者と呼ぶことにする。

【0069】患部状態51と操作状態52と生体情報53、54、55の各情報を統合的に表示させ、かつ各情報に添えて記録したタイムコード38を参照して、各情報の再生タイミングを合わせて表示させることで、患部の状態と操作状況の両方の同期した映像を観察者の同一視野で観察することが可能となるので、患部状態51と操作状態52を常に同時に観察できるので、操作の入力とその結果である術具の動きの関係を容易に把握できるようになる。患部状態や操作状態は実際に撮影した映像だけでなく、実際に撮影した映像を元にコンピュータグラフィックなどを用いて表現しても良い。

【0070】タイムコード38を基に治療情報41の更新を行なうことで、操作入力手段2や遠隔動作手段3の動作再現と同時に、観察手段5や生体情報計測手段6などのそれぞれ記録間隔の異なる他の装置の治療情報41を同期させて再現することが可能となる。これにより、表示画面に再生される情報と、操作入力手段2や遠隔動作手段3の動作、あるいは、患者の容体や生体情報の変化等と、操作入力手段2や遠隔動作手段3を用いた術具動作の関係を相互に関係づけて観察でき、治療の状況や動作状況を術後に把握、分析、確認、他者への説明などが、より具体的で効果的かつ容易に行なえるようになる。

【0071】記録した患部状況の映像と、動作再現の様子を比較し、患者自体の動きあるいは患部の動きと遠隔動作手段3の相対的な位置関係など、制御情報40に記録し得ない動きを特定し、観察することが可能となる。

【0072】記録した治療情報41から患者のプライバシーを侵害しない制御情報40と観察手段5や治療状況観察手段7の情報などを集めて、症例に対する操作例を治療計画の際の参考資料とすることも可能であり、これを参考にすることで、先例を生かしたより効率的で安全

な操作の実現に役立てることができる。

【0073】治療状況観察手段7によって患者周辺の様子などを、内視鏡などの観察手段の映像と共に統一されたタイムコード38を埋め込んで治療状況を記録するので、助手の交代など、内視鏡映像や制御情報40からでは把握できない周囲の状況と内視鏡画像に映る状況とを合わせて治療の進行状況をより正確に把握することが可能となる。

【0074】図1を用いて遠隔場所での記録及び再生に付いて説明する。図1に示すように、記録手段8aは送受信手段13aを装備しており、有線あるいは無線で構築するネットワークや通信回線を通して手術現場から離れた場所に設けた送受信手段13b、13cと結ばれている。送受信手段13bは記録手段8bと送受信可能に接続されており、記録手段8aで記録する記録媒体10aとは別の記録媒体10bへ記録する機能を有する。送受信手段13cは治療現場と離れた場所に設けられている再生手段11bと接続されており、再生手段11bからの出力は表示手段12bで表示するよう接続されている。また、送受信手段13b、13cも同様にネットワーク接続されており、記録媒体10bに記録されている治療情報41を表示手段12bで表示可能のように接続されている。

【0075】ネットワークを介して記録情報39を遠隔に設置した記録手段8bや再生手段11bへ送信することが可能となるので、記録情報39を一括管理する大容量の記録媒体などを利用した記録情報39の保存と管理を可能とし、さらには、遠隔に設置され集中管理されている記録情報39をネットワークを介して再生処理し、動作の再現を行なうことが可能となる。

【0076】動作の再現は、術後のみではなく、術中に記録媒体10aへ記録情報39を記録すると同時に、記録情報39をネットワークを介して遠隔に設けられている再生手段11bへ送信し、治療に使用されているのと同種の操作入力手段2や遠隔動作手段3を用いて、現在行なわれている治療動作を再現することも可能である。この時、動作の再現に合わせて生体情報計測手段6や観察手段5、治療状況観察手段7の情報を観察することで、観察者が遠隔にいても術具の動作状況と患者の生体情報の推移を含む治療状況をより的確にリアルタイムで把握することを可能とする。

【0077】術後に治療情報41を管理している場所から送受信手段13b、13cを通して特定の記録情報39を受信し、再生手段11b、表示手段12bを用いて必要に応じ手術の状況を解析したり、第三者へ手術の状況を説明することが可能となる。

【0078】図3の(B)は記録処理部9に関する他の実施の例を示している。記録情報整形部43で処理された情報を改竄防止手段44で暗号化処理を行ない、その後記録媒体10aに記録する。

【0079】暗号化の方式は、例えば公開鍵方式等のように、暗号化専用鍵と復号化専用鍵とを持つ構成する。暗号化専用鍵は記録手段8aで管理し、復号化専用鍵は再生手段11aで管理する。治療情報41を記録する時は暗号化専用鍵を用いて暗号化し、その後記録媒体へ記録し、再生の時は、記録媒体に記録された暗号化済み情報に対して復号化専用鍵を用いて復号化する。

【0080】記録手段8aと再生手段11aでそれぞれの鍵を別々に管理し、運用することで、特定の再生手段を用いることでのみ記録情報39の閲覧が可能となるので、個人情報の漏洩、プライバシーの侵害を防止することがより確実となる。

【0081】暗号化専用鍵を有しない再生手段11aでは再び暗号化することが困難となるので、記録情報39の改竄を防止し、さらには記録情報39の信憑性を高めることが可能となる。記録情報39の信憑性が高いことから、記録情報39を基にした動作の再現や治療状況の解析および把握の正確さ、信憑性、有効性を高めることが可能となる。

【0082】病院内や病院間などネットワークでグループ化され、あらかじめ記録情報39の相互閲覧が許可されている施設内に複数の記録手段8aおよび再生手段11aを設置する場合、複数の記録手段8aで同じ暗号化専用鍵を管理し、複数の再生手段11aで同じ復号化専用鍵を管理する。これにより、同じ暗号化専用鍵を管理する記録手段8aを用いた記録情報39は、どの記録手段8aで記録されていても、同じ復号化専用鍵で復号化することが可能となり、さらには、暗号化された記録情報39をネットワークを介して、同じ復号化専用鍵を管理する任意の再生手段を用いて容易に再生可能であり、かつ、相互閲覧が許可されていない外部施設では、復号化専用鍵が異なることから暗号化された記録情報39を閲覧できなくなるため、情報の再生が容易にできる利便性を確保しつつ、記録情報39や個人情報の漏洩を防止可能となる。

【0083】図13は、暗号化および復号化専用の鍵を管理する着脱可能な許可手段を備える手術支援装置の記録手段および再生手段の構成図である。記録手段および再生手段の他の構成要素は図1と同様であるので、省略する。図13に示すように、暗号化専用鍵あるいは復号化専用鍵を暗号化許可手段73あるいは復号化許可手段74として独立させ、記録手段8aや再生手段11aへ脱着できる構成とする。これらの許可手段は、暗号化専用鍵や復号化専用鍵を記録できることが可能であれば、カード型や、あるいは車の鍵のような形など、どのような形状でも良い。それぞれの許可手段には、暗号化専用鍵あるいは復号化専用鍵を電気情報あるいは磁気情報として記録する。あるいは暗号化専用鍵あるいは復号化専用鍵を識別できる電気信号や光信号の回路をそれぞれの許可手段に設ける。あるいは許可手段を記録手段や再生

手段に装着する部分に、暗号化専用鍵あるいは復号化専用鍵を意味するコードの印刷や段差や貫通穴等の形状加工を施す。

【0084】これらの許可手段を暗号化キーハードウェア、復号化キーハードウェアと呼ぶこととする。

【0085】記録情報39は記録情報整形部43でタイムコード38を添付し、前記のように処理され、改竄防止手段44で暗号化される。治療情報41を暗号化するとき、改竄防止手段44は暗号化許可手段73である暗号化キーハードウェアに記録された暗号化専用鍵を電気信号、光信号、あるいは磁気信号、画像信号により、あるいは装着された許可手段の形状を認識することにより読み取る。読み取った暗号化専用鍵を利用して暗号化し、暗号化された情報が記録媒体10aに記録される。

【0086】暗号化された情報は再生手段11aの復号化手段70で復号化される。このとき、復号化手段70は再生手段11aに取り付けられた復号化許可手段74である復号化キーハードウェアに記録された復号化専用鍵を暗号化専用鍵の読み取りと同様の手法で読み取り、読み取った復号化専用鍵を利用して復号化する。復号化された情報は、記録情報復元部71で、記録手段8aの記録情報整形部43で行なった処理から、情報の再現に利用可能な状態へと復元し、所定の装置へ復元する治療情報72が送られる。復号化許可手段74に記録されている復号化専用鍵が、暗号化したときの暗号化専用鍵に対応したものでないと、正常に復号化できない。

【0087】読込んだ暗号化あるいは復号化専用の鍵を記憶し、一連の記録処理中あるいは再生処理中に読込む回数を一度だけにすることもできる。あるいは暗号化および復号化の処理を行なうたびに毎回読み込むようにしてもよい。

【0088】それぞれの許可手段に、その許可手段を管理する人を識別する情報（管理者識別情報）、例えば、個人名やシリアル番号などを暗号化専用鍵および復号化専用鍵に付け加えて、記録する。暗号化許可手段73および復号化許可手段74を使用する際に、それぞれの許可手段に記録されている管理者識別情報を記録する記録装置を記録手段8aおよび再生手段11aに設ける。あるいは、暗号化許可手段73を使用したときの管理者識別情報については、記録手段8aで記録する記録情報のファイルヘッダに記録してもよい。管理者識別情報に合わせて使用日時を記録するようにすることも容易である。

【0089】記録情報39の記録時は記録手段8aに暗号化キーハードウェアを取り付けることで、情報の記録と暗号化が可能となり、記録情報39の再生時は、再生手段11aに復号化キーハードウェアを取り付けることで、情報の復号化と再生が可能となる。治療情報41の記録や再生を許可された者が暗号化キーハードウェアや復号化キーハードウェアを管理することで、暗号化専用

鍵や復号化専用鍵の管理が容易にでき、かつ、許可されていない者の記録や閲覧がより難しくなることから、個人情報の漏洩を防止する効果をより高めることができる。

【0090】暗号化許可手段73および復号化許可手段74に、それぞれの許可手段を管理している人を特定できる情報を暗号化専用鍵や復号化専用鍵と一緒に記録し、それぞれの許可手段を使用した情報を記録として残すことができるので、誰がいつ情報を記録したか、あるいは誰がいつ情報を閲覧したかを把握することができ、記録情報39の保存と管理をより安全に行なうことができ、個人情報の漏洩防止の効果を向上させることができる。

【0091】さらには、複数の治療において異なる記録手段8aを用いても、同じ暗号化専用鍵が記憶されている暗号化キーハードウェアを用いると、これと対になる復号化専用鍵が記憶されたハードウェアを用いることで、どの再生手段を用いても治療情報41を再生することが可能となり、運用の利便性をより向上させることができる。

【0092】また、同じ記録手段を用いても、異なる暗号化専用鍵が記憶されている暗号化キーハードウェアを用いることで、この情報を閲覧できるグループは暗号化専用鍵に対応した復号化専用鍵を持つグループに限定することができ、記録情報39の管理運営の利便性をより向上させることができる。

【0093】ネットワークを介して送受信する場合に、記録情報39を暗号化して通信できるので、記録情報39の送信中に第三者へ情報が漏洩することを防止でき、記録情報39という患者のプライバシーに関わる情報をネットワークを介して安全に送受信することを可能とする。さらには、電波などを用いた送信でも個人情報の漏洩を防止し安全に行なうことが可能となり、光ファイバなどのネットワーク網が整備されていない遠隔地でも、電波の送受信装置を設置することで、記録情報39の送受信が利用可能となる。

【0094】ネットワークを介した記録情報39の送受信において、高い安全性を有し、かつ記録後の改竄を防止できるので、記録情報39を一括管理する大容量の記録媒体などを利用した記録情報39の保存と管理をより安全に行なうことが可能となる。

【0095】図11は、動作制御を行なう制御手段を有していない術具を用いる時の実施の形態を示している。図11では図1で示した送受信手段等は省略しているが、同様の構成をとることは可能である。術具62には識別子63を設ける。操作者1の術具62を扱う手には操作入力状況を検出手段であるデータグローブ61を装備する。データグローブ61は例えば抵抗体の抵抗量変化や光ファイバの光路長の変化などを検出して例えば手首から先の各関節の角度を検出することが可能である。

治療状況観察手段7は、識別子63の座標を検出するか、座標を算出可能な信号を出力する光学式あるいは磁気式あるいは機械式の位置計測装置、あるいは撮影手段であるカメラと撮影した画像を処理し識別子63の座標を検出する画像処理手段からなる。識別子63は位置計測装置あるいは、画像処理手段が指定する種類のマーカや、位置計測装置や画像処理手段が特定可能な特異形状などの特徴点により成る。

【0096】生体情報計測手段6からの患者の生体情報と、観察手段5からの患部の映像と、データグローブ61からの操作司令情報と、治療状況観察手段7からの識別子63の座標情報は記録手段8aに入力され、図1同様の記録処理部9で治療情報41を記録するための状態へ変換する。記録した情報は再生手段11aで復元し、表示手段12aに表示する。この時、表示内容としては、図5と同様、各種情報を統合および同調再生して提供するが、この時、操作状態52としては、データグローブや位置検出手段から得られる情報を基に作成したコンピュータグラフィックスなどを用いて表示する。動作の再現については、術具の位置姿勢や操作者の手の動きなどを、記録情報39を基に、コンピュータグラフィックスを用いて表現する。コンピュータグラフィックスはデータグローブや光学式位置計測装置で得られる三次元情報を基にモデルを作成するので、観察する人の要望に応じて表示しているモデルの向きや姿勢を変えることが可能である。このような構成を用いることにより、制御手段もたない術具を使用する時でも、図1で示した構成同様の効果を得ることが可能となる。

【0097】図1で示した構成において、操作者1がデータグローブ61を装備して操作入力手段2を操作する構成や、遠隔動作手段3に識別子63を設け、識別子の位置姿勢を検出するための治療状況観察手段として、位置計測装置や画像処理装置を有する構成などが可能である。

【0098】この構成により、操作レバー18が操作入力に従い動作した位置姿勢の情報以外に、操作レバー18を操作している操作者の手の動きを記録することが可能となる。あるいは、治療開始前に、患者の身体の一部に識別子63を取り付けるか、あるいは患者の身体の一部でかつ特徴的な部位を識別子63として利用し、手術室の座標系の置ける患者の位置姿勢を特定し、治療中、遠隔動作手段3の識別子63を検出することで、患者4と遠隔動作手段3の相対位置関係を定量的に計測することが可能となる。

【0099】操作レバー18の位置姿勢の情報を、操作入力手段2の制御とは別にデータグローブ61からの情報と比較できるので、操作入力手段2で検出した操作レバー18の位置姿勢のデータを補完し、あるいは制御情報40の信憑性を高める効果がある。

【0100】手術室の座標系における遠隔動作手段3の

位置姿勢を特定できるため、操作入力手段2の配置や、患者4との位置関係を明確にでき、治療動作の再現をより正確に行なうことが可能となる。

【0101】図12は図1で示した構成において、複数の遠隔動作手段3、3aと、それぞれの遠隔動作手段3、3aに設けた識別子63、63aと、識別子63、63aの座標を検出可能な治療状況観察手段7とからなり、それぞれの遠隔動作には、必要に応じて、先端部24aには先端部24と同様、複数の観察手段5、5aや複数の術具を有する。図1で説明できる部分について

は、図12では省略している。

【0102】治療状況観察手段7では、識別子63、63aの位置を画像処理を用いて座標算出したり、あるいは、治療状況観察手段7の一つである位置計測装置を用いて座標検出あるいは座標算出を行なう。位置計測装置は、複数の座標を同時に検出できるものでもよいし、一つの位置計測装置で一つの識別子を検出するものでもよい。一つの識別子を検出する位置計測装置を用いる場合は、それぞれの遠隔動作手段毎に位置計測装置を用意し、それぞれの識別子の座標を検出する。このとき、位置計測手段が光学式である場合は、計測対象とする遠隔動作手段の識別子以外が計測範囲に入らない位置関係に、識別子と位置計測手段のそれぞれをセッティングしたり、それぞれの識別子の間に遮蔽版などを設け、不要な識別子が計測範囲に入り込まないようにすればよい。

【0103】検出したそれぞれの遠隔動作手段3、3aの座標情報は、制御情報40などと同様に記録手段へ情報伝達する。

【0104】これにより、複数の遠隔動作手段3、3aの動作を、時間的同期をとって再現することが可能であり、かつ、遠隔動作手段の3、3a動作を再現するときに、それぞれの遠隔動作手段3、3aの座標情報を参照することで、装置間の設置状況も正確に再現することが可能となる。

【0105】また、コンピュータグラフィックスなどのグラフィック手段を用いて動作の再現を表示する場合でも、制御情報40に基づいて遠隔動作手段の位置姿勢を制御すると同時に、それぞれの遠隔動作手段の座標情報を基に遠隔動作手段の相対位置関係の変化を正確に再現することが可能である。

【0106】よって治療中の術具や遠隔動作手段の動作を正確にかつ容易に把握できることに加えて、治療中に、遠隔動作手段や術具の間の相対関係までも詳細に、かつ容易に把握できるようになる。

【0107】これらの実施例を用いることで、治療中に使用する医療機器の種類やデータ出力の仕様などに制限されることなく、さまざまな状況に対応して記録情報39を保存することが可能であり、術後に治療内容を把握ことが従来より容易かつ正確に行なえるようになり、記録された情報を基に治療情報41を再現することで、複

数の観察者が同時に治療内容の分析や検討を行なうことが可能になったり、担当医などから第三者への説明などをお互いに治療状況や理解の程度を確認し合いながら、状況に合わせて柔軟に情報を再現・提供などの情報の2次利用が容易かつ理解しやすい表現で可能となる。また、これらの効果に合わせて、記録情報39の利用や管理・メンテナンスの容易さと同時に患者のプライバシーの保護が両立されるので、実際の現場での実用性が高く、情報の利用価値を向上させることができる。機器の制御が正常に機能していたことの確認と、記録情報39の再現とを合わせて、治療内容に関する外科医の治療の意図を明確にすることができる。さらには、改竄が困難でありながら運用の利便性が高いシステムを提供でき、原因特定などにおいても有効かつ信頼性の高い情報を容易に提供することができる。

#### 【0108】

【発明の効果】本発明によれば、以上説明したように構成されているので、術後等に行なう治療操作内容の把握や分析に適した手術支援装置を提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の手術支援装置の構成図である。

【図2】遠隔動作手段の先端部の概観図である。

【図3】記録処理部の構成例である。

【図4】複数の記録手段を用いた構成例である。

【図5】治療情報表示画面の例である。

【図6】通常動作を行なう時の、制御手段での制御動作とデータの流れを示す図である。

【図7】動作の再現を行なう時の、制御手段での制御動作とデータの流れを示す図である。

【図8】タイムコードを基にデータを更新する制御フローである。

【図9】タイムコードで整理した治療情報の概念図である。

【図10】治療情報の種類で分類した複数のファイル群で構成する治療情報の概念図である。

【図11】制御手段による動作制御を行なわない術具を用いた時の構成図である。

【図12】複数の遠隔動作手段を用いた構成図である。

【図13】暗号化および復号化専用のハードウェアを持つ構成図である。

#### 【符号の説明】

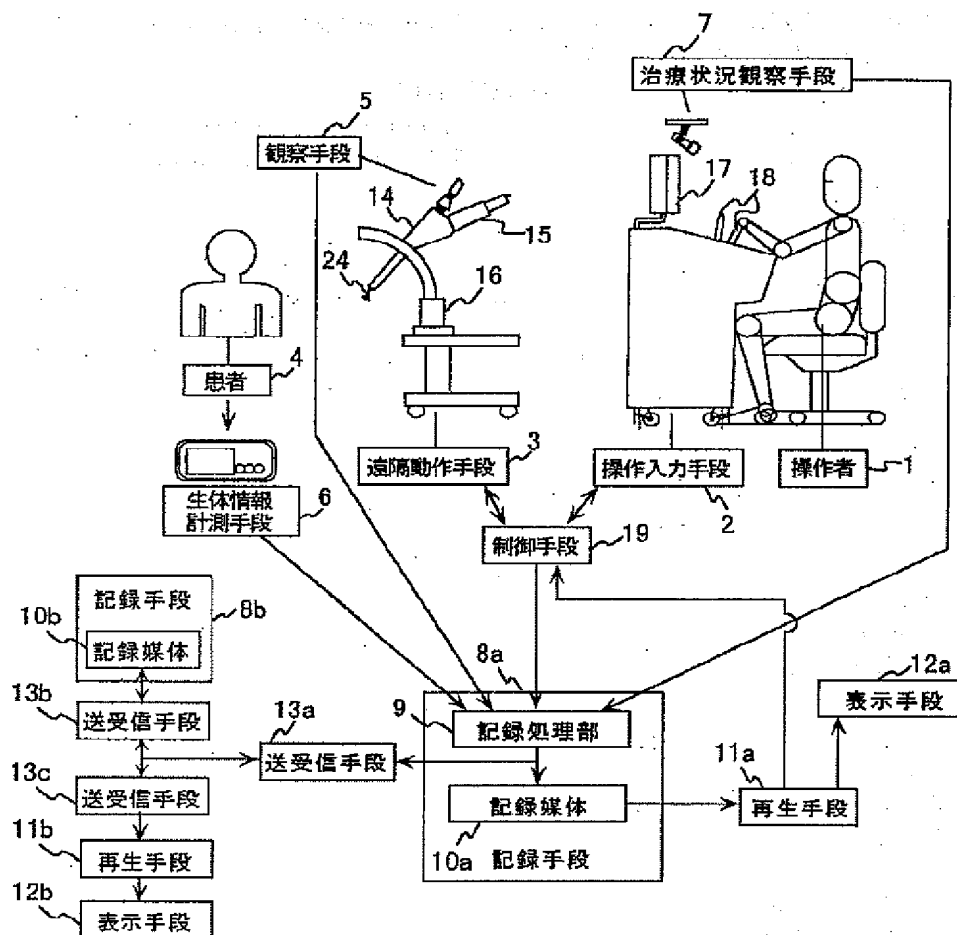
1…操作者、2…操作入力手段、3、3a…遠隔動作手段、4…患者、5、5a…観察手段、6…生体情報計測手段、7…治療状況観察手段、8a、8b、8c、8d、8e…記録手段、9…記録処理部、10a、10b…記録媒体、11a、11b…再生手段、12a、12b…表示手段、13a、13b、13c…送受信手段、14、14a…保持具、15、15a…駆動部、16、16a…保持装置、17…ユーザインタフェース、18

…操作レバー、19…制御手段、21…レンズ系、22 a、22 b…医用マニピュレータ、23 a、23 b…術具、24、24 a…先端部、25…操作入力動作、26…操作力検出ルーチン、27…操作入力手段制御量計算ルーチン、28…操作入力手段制御ルーチン、29…位置姿勢検出ルーチン、30…遠隔動作手段制御量計算ルーチン、31…遠隔動作手段制御ルーチン、32…制御パラメータ管理ルーチン、33…操作入力データ、34…制御量データ、35…制御パラメータデータ、36…データ更新管理ルーチン、37…ファイルヘッダ、38…タイムコード、39、39 a、39 b…記録情報、40…制御情報、41、41 a、41 b、41 c…治療情

報、42…タイムコード発信部、43…記録情報整形部、44…改竄防止手段、45…位置姿勢データ、48、49、50…記録手段、51…患部状態映像、52…操作状態映像、53…生体情報の推移を示すグラフ、54…心拍表示、55…体温表示、61…データグループ、62…術具、63、63 a…識別子、64…患者データ、65…装置データ、66…構成データ、67…データヘッダ、68…リンクデータ、70…復号化手段、71…記録情報復元部、72…再現する治療情報、73…暗号化許可手段、74…復号化許可手段、75…制御出力信号。

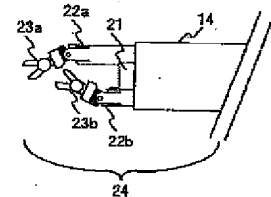
【図1】

図 1



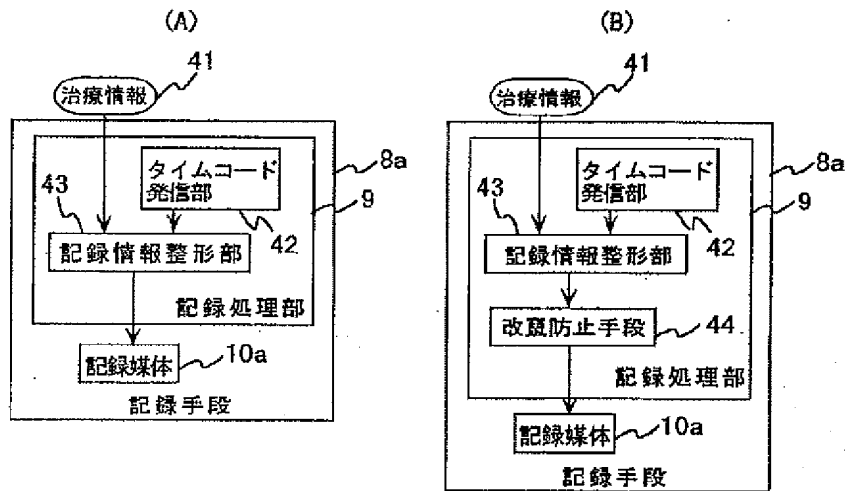
【図2】

図 2



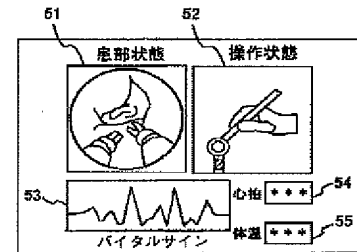
【図3】

図 3



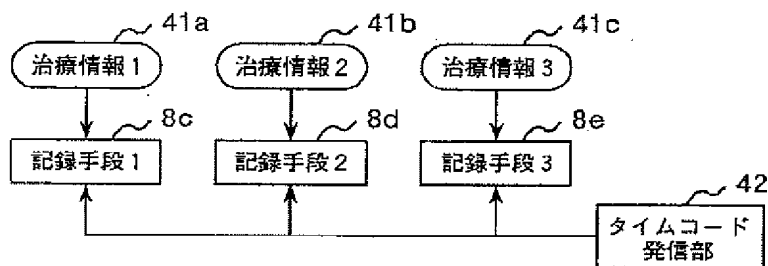
【図5】

図 5



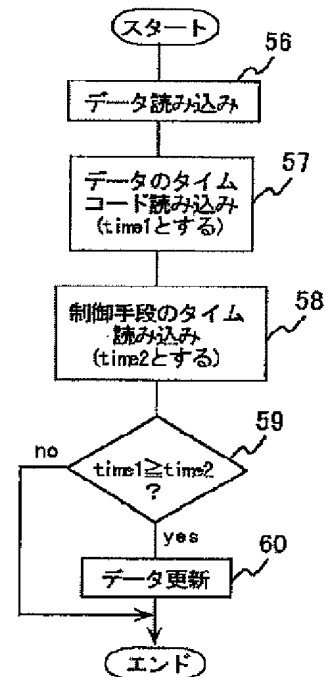
【図4】

図 4



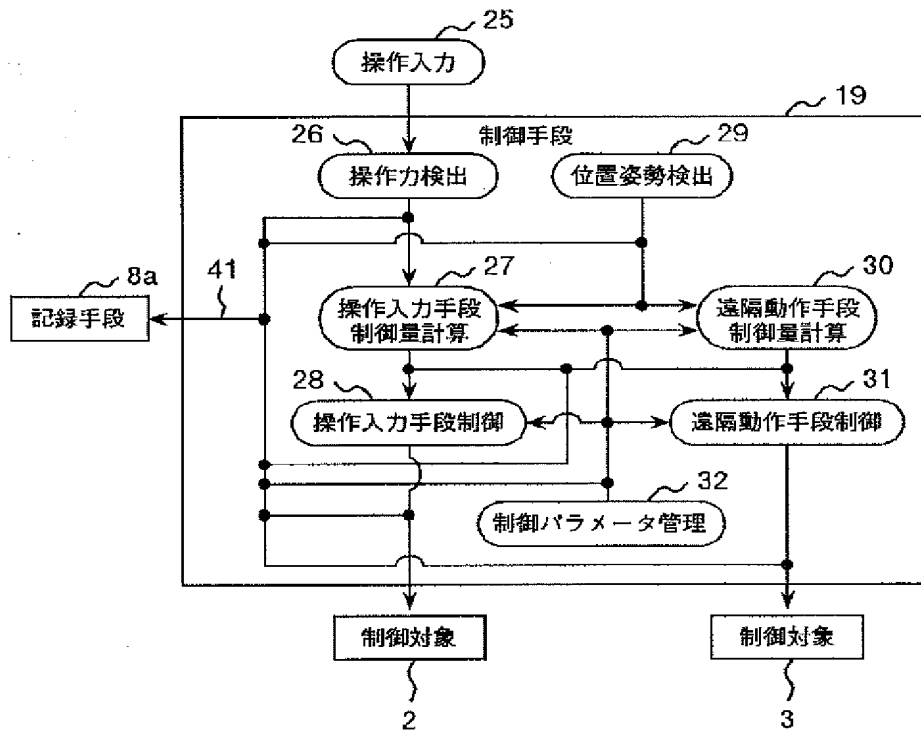
【図8】

図 8



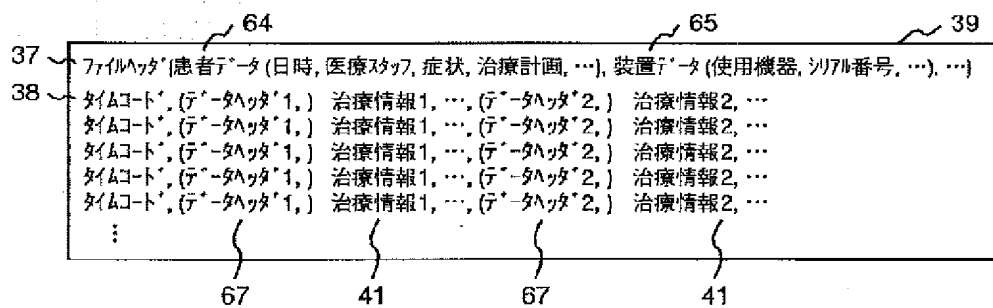
【図6】

図 6



【図9】

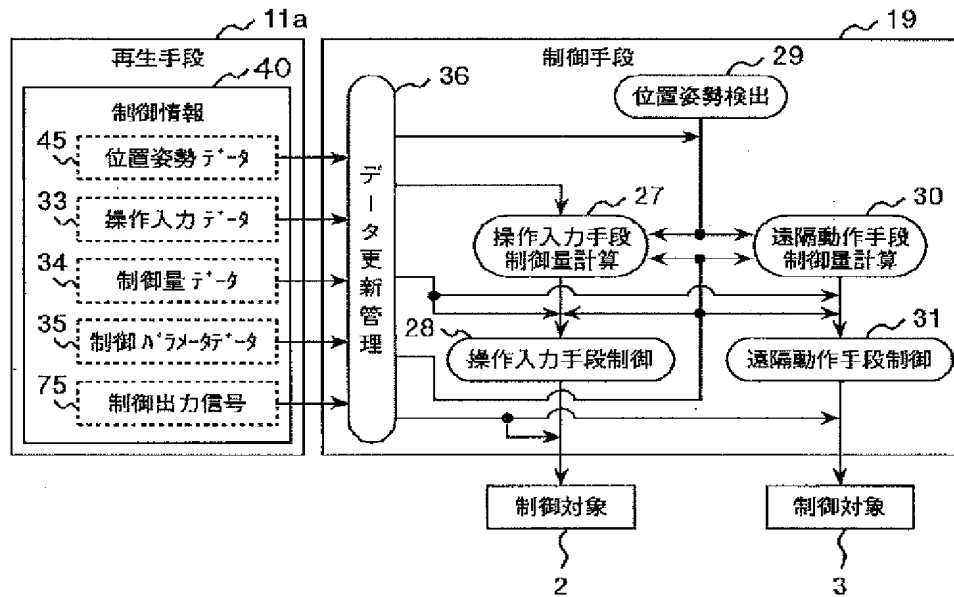
図 9





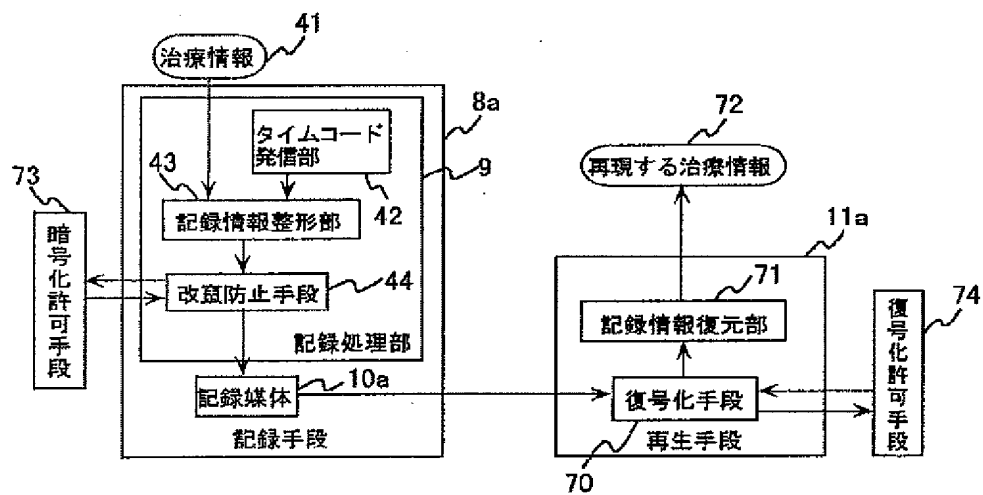
【図7】

図 7



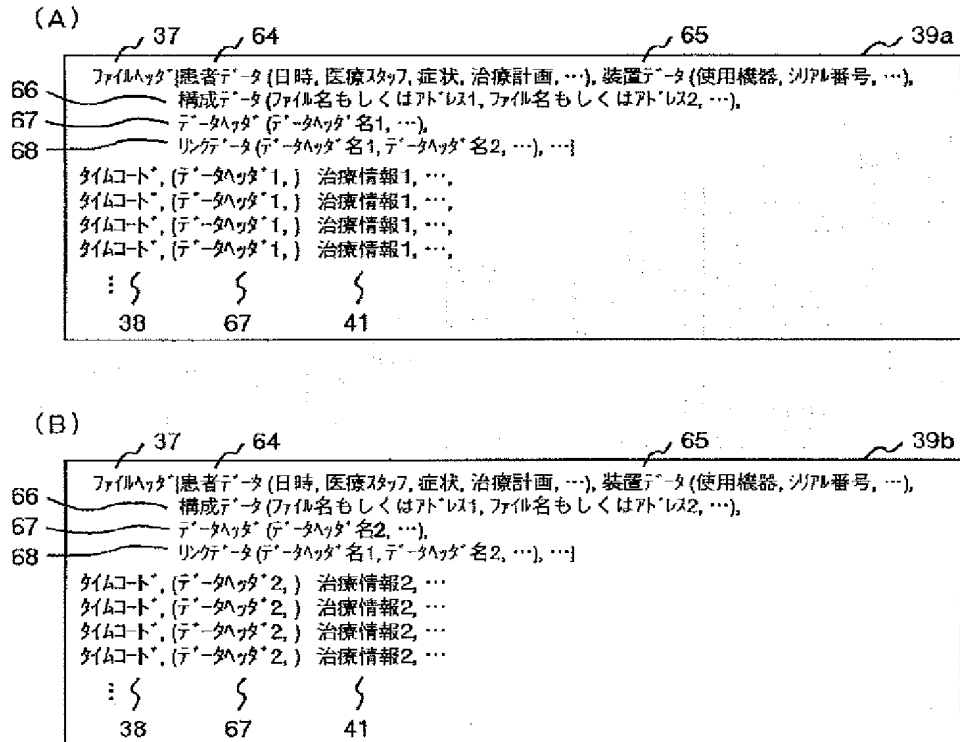
【図13】

図 13



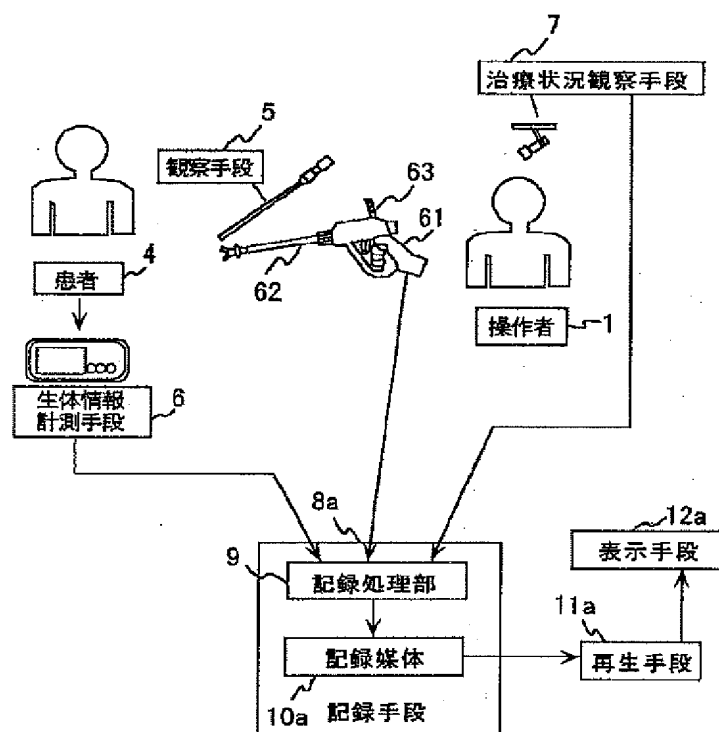
【図10】

図 10



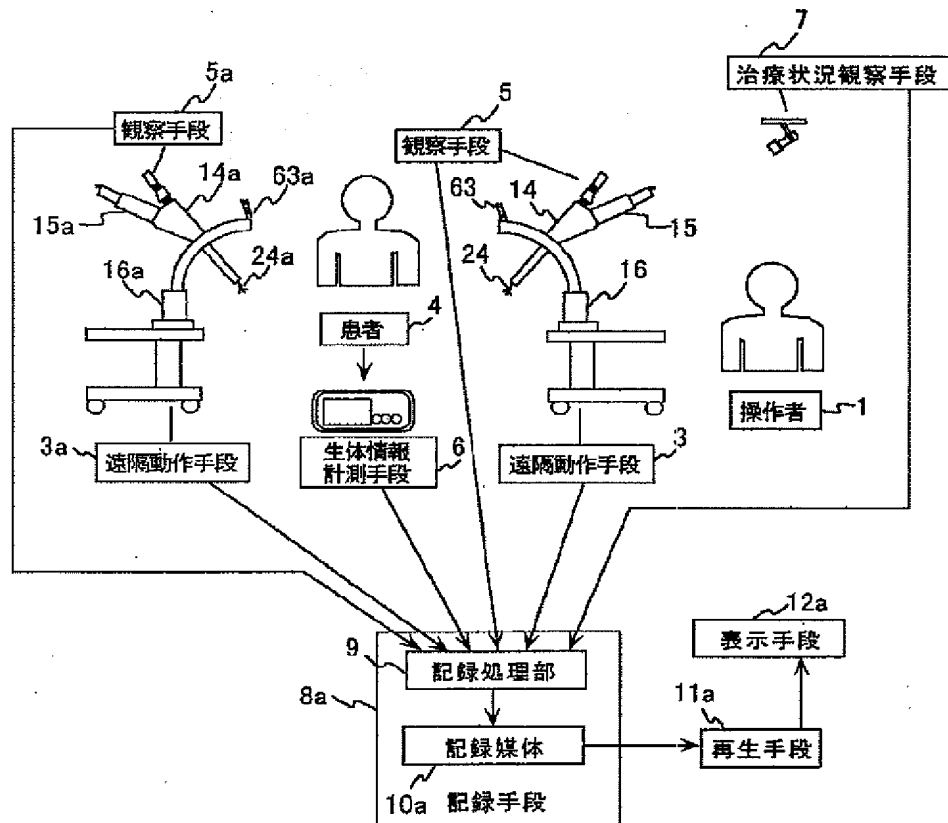
【図11】

図 1 1



【図12】

図 12



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C053 GB40 JA22 JA30 LA01 LA14  
 5C054 AA02 CC07 DA01 DA07 DA08  
 DA09 FE16 FE17 GB01 GB05  
 GB06 HA12

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-272758

(43) Date of publication of application : **24.09.2002**

(51)Int.Cl.

**A61B 19/00**

H04N 5/765

H04N 7/18

(21)Application number : **2001-077536** (71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : **19.03.2001** (72)Inventor : **NISHIZAWA KOJI**  
**TAJIMA FUJIO**

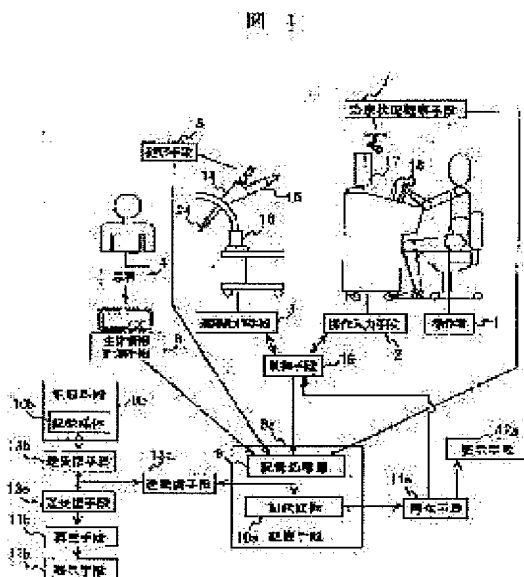
**(54) OPERATION SUPPORTING DEVICE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve problems on recorded images of an endoscope, such as impossibility of recognizing behaviors of an instrument outside of the visual field and difficulty in recognizing the situations after the operation.

**SOLUTION:** Control information of an operation input means 2, and a remote operation means 3 and information of an observation means 5, and a biomedical information measurement means 6 are recorded by a recording means 8a with unified time codes attached thereto and the information recorded is restored by a reproduction means 11a to be

transmitted to a control means 19. The control means 19 realizes treating operations of the operation input means 2 and the remote operation means 3 by accomplishing the harmonizing thereof based on the recorded time codes attached to the control information.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

1954-1955

1. The first part of the course is devoted to the study of the

principles of organic chemistry, and the

properties of the various classes of organic compounds.

2. The second part of the course is devoted to the study of the

principles of inorganic chemistry, and the

properties of the various classes of inorganic compounds.

3. The third part of the course is devoted to the study of the

principles of physical chemistry, and the

properties of the various classes of physical compounds.

4. The fourth part of the course is devoted to the study of the

principles of analytical chemistry, and the properties of the various classes of analytical compounds.

5. The fifth part of the course is devoted to the study of the

principles of biochemistry, and the properties of the various classes of biochemical compounds.

6. The sixth part of the course is devoted to the study of the

principles of geology, and the properties of the various classes of geological compounds.

7. The seventh part of the course is devoted to the study of the

principles of astronomy, and the properties of the various classes of astronomical compounds.

8. The eighth part of the course is devoted to the study of the

principles of meteorology, and the properties of the various classes of meteorological compounds.

9. The ninth part of the course is devoted to the study of the

principles of oceanography, and the properties of the various classes of oceanographic compounds.

10. The tenth part of the course is devoted to the study of the

principles of botany, and the properties of the various classes of botanical compounds.

11. The eleventh part of the course is devoted to the study of the

principles of zoology, and the properties of the various classes of zoological compounds.

12. The twelfth part of the course is devoted to the study of the

principles of physiology, and the properties of the various classes of physiological compounds.

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.
- 

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A surgery support device comprising:

A remote operation means which equips at least one side of an observing means which observes a way implement or the affected part which deals with the affected part, and operates according to directions from an operator.

An operation input means an operator instructs operation to be to said remote operation means.

A control means which processes directions of operation inputted into said operation input means, and controls said remote operation means.

A function which controls at least one operation of said remote operation means or said operation input means based on control information which was provided with a recording device which records control information used when said control means controls operation, and recorded said control means by said recording device.

[Claim 2] Double time series information unified into two or more kinds of control information inputted into said recording device in the surgery support device according to claim 1 between information which identifies generating of each information, or a moment of record, and record by said recording device, and. A surgery support device which operates either [ at least ] said remote operation means or said operation input means according to said time series information based on said recorded information.

[Claim 3] In the surgery support device according to claim 1 or 2, attach identification information which identifies the contents of said control information to control information inputted into said recording device, and it records by said recording device, A surgery support device which has the function to specify information required based on said identification information when said control means controls at least one operation of said remote operation means or said operation input means based on said recorded information, and for said control means to read predetermined control information, and to perform motion control.

[Claim 4] An observing means which observes a therapy situation of the affected part in the surgery support device according to claim 2 or 3, A therapy situation observing means which photos either [ at least ] a situation of operating said operation input means, or a situation around a patient, Time series information unified between information which identifies generating of

each information, or a moment of record, Or a recording device which records identification information which identifies the contents of information which is recorded in addition to said time series information according to picture information which can be obtained from said observing means and said therapy situation observing means, A reproduction means which identifies the contents of picture information recorded by said recording device by said identification information, and reproduces predetermined picture information, Have a displaying means which displays reproduced information and on a basis said recorded control information at least one operation of said remote operation means or said operation input means, A surgery support device which synchronizes said picture information with said motion control to said displaying means, and carries out a repeat display to it based on time series information currently recorded according to said recorded information at the same time it controls based on said time series information.

[Claim 5]In the surgery support device according to claim 4, it has a biological information measurement means which measures a patient's biological information, Time series information unified between information which measures by said biological information measurement means, and identifies said generating of two or more measured information, or a moment of record, Or a recording device which records identification information which identifies the contents of information which is recorded in addition to said time series information according to biological information which can be acquired from said biological information measurement means, It has a reproduction means which reproduces predetermined biological information, and a displaying means which displays reproduced information, At the same time it controls at least one operation of said remote operation means or said operation input means based on said time series information based on said recorded control information further, A surgery support device which synchronizes said biological information with said motion control and also said picture-information reproducing to said displaying means, and carries out a repeat display to it based on time series information currently recorded according to said recorded biological information at the same time it carries out the repeat display of said picture information using said reproduction means and said displaying means.

[Claim 6]A surgery support device which displays a situation of at least one operation of said remote operation means or said operation input means, or transition of operation based on said recorded information to a displaying means using an image or drawing in the surgery support device according to any one of claims 2 to 5.

[Claim 7]A surgery support device comprising:

An observing means which observes a therapy situation of the affected part.

A therapy situation observing means which photos either [ at least ] a situation of operating an operation input means which performs directions of operation to a remote operation means which equips a way implement or said way implement for dealing with the affected part, and operates, or a situation around a patient.



Time series information which specifies the moment of recording a moment of generating of information or information outputted from said observing means and said therapy situation observing means and which was unified between information.

A recording device which records identification information which identifies the contents of information to record according to picture information which can be obtained from said observing means and said therapy situation observing means, A reproduction means which identifies the contents of information recorded by said recording device by said identification information, and reproduces predetermined picture information, and a displaying means which displays reproduced information.

[Claim 8]An alteration prevention means which enciphers said information to record in the surgery support device according to any one of claims 2 to 7 to said recording device which records at least one of said control information, said picture information, or said biological information is established, Based on information which has a reproduction means which decrypts said enciphered information, and was decrypted by said reproduction means, A repeat display repeat display surgery support device [ picture information / said / biological information / said ] based on said time series information based on said time series information or it controls at least one operation of said remote operation means or said operation input means based on said time series information.

[Claim 9]A surgery support device with which it enciphers using an encryption specified key, and has encryption and a decoding means which decrypt enciphered information using a decryption specified key, said recording device has an encryption specified key, and said reproduction means has a decryption specified key in said alteration prevention means in the surgery support device according to claim 8.

[Claim 10]A surgery support device which is an encryption permission means removable in an encryption specified key or said decryption specified key of said alteration prevention means in the surgery support device according to claim 8 or 9, or a decryption permission means and to constitute.

[Claim 11]In the surgery support device according to any one of claims 2 to 10, establish a transmission and reception means and said transmission and reception means is connected so that an another transmission and reception means and communication are possible, and said another transmission and reception means, Via another recording device which can record information received from said transmission and reception means, another reproduction means which can regenerate said received information, or said another reproduction means, said received information is based on another displaying means in which a repeat display is possible, or said received information -- another operation input means or another remote operation means -- another controllable control means and \*\* -- a surgery support device connecting with at least one among them.

[Claim 12]In the surgery support device according to any one of claims 2 to 11, A position

metering device which can measure coordinates of an identifier which it has in said remote operation means, and said identifier in space which made one predetermined point the starting point, Have a data collection means which measures a positional attitude of an operator treating said way implement or said observing means, and by said recording device. Said time series information as well as said control information, said picture information, or said biological information is attached for information outputted from either [ at least ] a position metering device or a data collection means, Or in addition to said time series information, attach and record said identification information, and said recorded information is read by said reproduction means, A surgery support device displayed using a figure which expressed an on-the-spot photo image or shape of said remote operation means or an operator's hand for an output of said position metering device, or an output of a data collection means using a displaying means, or a figure in which transition and variation of said output are shown.

[Claim 13]An identifier which it has in an observing means which can observe a way implement or the affected part which can treat the affected part, and said way implement or said observing means, A position metering device which can measure coordinates of said identifier in space which made one predetermined point the starting point, A data collection means which measures a positional attitude of an operator treating said way implement or said observing means, A recording device which records information outputted from said position metering device and said data collection means, Consist of a reproduction means which reads information recorded by said recording device, and is outputted to a displaying means, and a displaying means which carries out a screen display of the output from said reproduction means, and in said recording device. Attach time series information for grasping serial relative relation of all the information to record to said information to record, record on a recording medium, and in said reproduction means. A surgery support device which adjusts time which reproduces each information based on time series information of each information attached and recorded on said recorded information by said recording device, and updates a screen display.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention is suitable for the surgery support device which was applied to the surgery support device, especially was provided with the recording device.

[0002]

[Description of the Prior Art]For grasping after the operation, the recorded video image of an endoscope or an operating microscope, memory of medical staffs including an operating doctor, etc. serve as [ what kind of operation was conducted conventionally and ] a reliance.

[0003]Not only an endoscope image but the image filing device which records a patient's age and

sex, the start time which conducted endoscopy, finish time, etc. is used increasingly.

[0004]In JP,2000-33072,A, it is indicated about the endoscope image filing system obtained with the image filing device in the information which acquires the information which an image filing device has with an endoscope apparatus, and is generated with an endoscope apparatus.

[0005]On the other hand, computer control is made to intervene between observation instruments, such as a way implement and an endoscope, and the surgeon who operates it, various development is made about the device which operates by remote control possible, and many patents are exhibited. For example, in JP,61-76126,A. The angle manual operating device of the endoscope which controls the above-mentioned motor by arithmetic processing units to coincide the detection value of the potentiometer which detects the rotary place of the motor which rolls round the desired value given with the operation version provided in the final controlling element and the wire which incurvates a bend is indicated.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In a Prior art, in the case of the operative note by the camera image of an endoscope etc., a part of having projected on an image is a chisel, and what is grasped about parts which cannot be checked on a screen, such as outside of the range of the view of an image, is not taken into consideration. Therefore, it is difficult to grasp about a motion which the way implement touches the organization outside a view, or is pressing the organ, and it difficult similarly to check how the way person's hand is treating the way implement. About the range which cannot be checked in the pictures, it cannot but depend for grasp of a situation, analysis of a way implement action or the explanation to a third party, etc. on imagination.

[0007]The Prior art is not taken into consideration about clarifying causal relationship about the condition produced on a human body by a health care intervention. That is, as a result of way implement operation like [ as a result of whose operating it how ] the image currently recorded having been made, or a way implement carrying out what kind of operation, it is difficult to grasp after the operation that what kind of health care intervention was made to the organ etc.

[0008]When two or more assistants are supporting the therapy besides an operating doctor, it is difficult to grasp only from a picture who is operating which way implement. On the way, when an operating doctor and an assistant take the place, it is difficult to read in the recorded video image of an endoscope or a microscope from which point in time it took the place.

[0009]When using the device which operates a medical appliance by remote control using a control means, the Prior art is not taken into consideration about leaving record for a surgeon, a patient, etc. to grasp the therapy situation by remote control after the operation. For this reason, it is difficult to grasp the situation of employment of a device, the operation states of a device, a situation of operation, etc. after the operation.

[0010]It is not taken into consideration about clarifying causal relationship of operation by an operator, and the actually produced operation. Therefore, it is difficult to identify clearly whether

it is a result of generating of operation which is different from operator guidance in whether the actually produced operation is the result of following an operator's directions correctly. Or grasping clearly is difficult for there being gaps [ how much ] between an operator's directions and the motion of a way implement which actually operates etc.

[0011]When using the device which operates a medical appliance by remote control using a control means, although examining enough how it should be operated is called for, the operation method of the device to a case, etc., In conventional technology, the shallow way person of employment experience applies a trial-and-error method during a therapy, and it is hard to say that it is enough taken into consideration to treatment time not being prolonged or have not performed nice employment. Sufficient use cannot be performed even if it records employment record for every device.

[0012]When two or more images related with the same operation, a patient's biological information, etc. are recorded on each recording medium, it is not taken into consideration till grasping the time correlation between the information recorded on each recording medium. That is, when the phenomenon in one of the records of two or more is checked, it is not easy to grasp correctly the situation of the moment other recorded information on the moment the phenomenon occurred was found out from other recording media, and the phenomenon occurred. For this reason, it is difficult to perform many-sided observation and judgment of the correlation during two or more records, such as a cause about the causal relationship during record, and a certain phenomenon, grasp of a result, and a check of the signs which tell the condition and generating accompanying generating and it of a certain phenomenon, and the recorded phenomenon of a generating moment.

[0013]It will peruse, while an observer makes the image which turns cautions go back and forth visually, and it is not only difficult to reproduce each record synchronously, when perusing two or more image records related with the same operation itself, but it is difficult to observe taking the synchronicity of an image, and an observer gets tired. Therefore, it is difficult for the fall of eyesight or attentiveness to take place, to produce the delay of the reaction time over a stimulus, etc., and to analyze a prolonged image correctly.

[0014]If the medium which saved record of the operation is lost or a duplicate, edit, etc. generate breakage or record of the record itself and a recording medium, it will infringe on disclosure and privacy of personal information, or the reliability of the record [ itself ], credibility, accuracy, etc. will fall. Although establishment of privacy protection or an information technology is called for socially and sufficient measure to these is demanded also in the apparatus which supports an operation, it is hard to say that conventional technology is enough taken into consideration about these. When transmitting and receiving personal information including these sick condition, situations of a therapy, etc. via a network, the danger that information will be revealed in the middle of transceiver increases.

[0015]If the reliability of the information currently recorded, accuracy, and credibility are

spoiled, even if it analyzes an employment situation, therapeutic operation, etc. based on it, sufficient reliability, accuracy, and credibility will not be acquired to the part result. As mentioned above, there is various SUBJECT in a Prior art, and this invention is made in order to solve at least one of these SUBJECT.

[0016]

[Means for Solving the Problem]A remote operation means which at least one of aforementioned problems equips at least one side of an observing means which observes a way implement or the affected part which deals with the affected part, and operates according to directions from an operator, An operation input means an operator instructs operation to be to said remote operation means, and a control means which processes directions of operation inputted into said operation input means, and controls said remote operation means, Have a recording device which records control information used when controlling operation of said control means, and said control means, Based on control information recorded by said recording device, it is solvable with a surgery support device which has a function which controls at least one operation of said remote operation means or said operation input means.

[0017]An observing means in which at least one of aforementioned problems observes a therapy situation of the affected part, A therapy situation observing means which photos either [ at least ] a situation of operating an operation input means which performs directions of operation to a remote operation means which equips a way implement or said way implement for dealing with the affected part, and operates, or a situation around a patient, Time series information which specifies the moment of recording a moment of generating of information or information outputted from said observing means and said therapy situation observing means and which was unified between information, A recording device which records identification information which identifies the contents of information to record according to picture information which can be obtained from said observing means and said therapy situation observing means, The contents of information recorded by said recording device can be identified by said identification information, and it can solve with a surgery support device which has a reproduction means which reproduces predetermined picture information, and a displaying means which displays reproduced information.

[0018]Among aforementioned problems, an observing means which can observe a way implement or the affected part in which at least one can treat the affected part, A position metering device which can measure coordinates of an identifier which it has in said way implement or said observing means, and said identifier in space which made one predetermined point the starting point, A data collection means which measures a positional attitude of an operator treating said way implement or said observing means, A recording device which records information outputted from said position metering device and said data collection means, Consist of a reproduction means which reads information recorded by said recording device, and is outputted to a displaying means, and a displaying means which carries out a screen display of the

output from said reproduction means, and in said recording device. Attach time series information for grasping serial relative relation of all the information to record to said information to record, record on a recording medium, and in said reproduction means. It is solvable with a surgery support device which adjusts time which reproduces each information based on time series information of each information attached and recorded on said recorded information by said recording device, and updates a screen display.

[0019]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a lineblock diagram of the surgery support device concerning one embodiment of this invention. Drawing 2 shows the composition of the tip part 24 of the remote operation means 3 shown in drawing 1. Drawing 3 shows the composition of the recording device. Drawing 4 shows the composition of two or more recording devices. Drawing 5 shows the screen constitution which displays the recorded information.

[0020]The composition of the embodiment shown in drawing 1 is explained.

[0021]The operation input means 2 by the operator 1 in which an operational input is possible, and the remote operation means 3 which can operate with the directions by which the operational input was carried out connect controllable via the control means 19. The control means 19, the therapy situation observing means 7 which observes the operator's 1 operation states, the observing means 5 which observes the situation of the affected part, and the biological information measurement means 6 which measures the patient's 4 biological information are connected to the recording device 8a, respectively so that signal transduction is possible.

[0022]It constitutes from the recording device 8a so that the inputted information may be recorded on the recording medium 10a through the recording processing part 9 processed to a predetermined form and state.

[0023]The recording device 8a lets the recording medium 10a pass, and connects it to the reproduction means 11a so that transmitting information is possible. Between the displaying means 12a and the control means 19, the reproduction means 11a is connected so that signal transduction is possible.

[0024]Signal transduction connects the input output section which each means equips by the signal path using the electrical and electric equipment or light (electromagnetic waves), and is performed.

[0025]Each element of the above-mentioned composition and operation are explained.

[0026]The remote operation means 3 is a part which controls the positional attitude of the part which performs the patient's 4 a therapy and observation, and the function of a way implement, and in drawing 1, via the holding fixture 14, the supporting structure 16 is equipped with the tip part 24 in the positional attitude of the tip part 24 so that motion control may be possible. Although the supporting structure 16 is not illustrated, it has equipped a required actuator and sensor according to directions of the control means 19 expressed by the operator 1 or the following so that motion control may be possible.

[0027]The controllable medical manipulators 22a and 22b (drawing 2) and the lens system 21 of the observing means 5 which can observe the affected part are bundled by freedom of operation with the holding fixture 14 in the positional attitude of the way implements 23a and 23b (drawing 2) with which the tip part 24 can deal with the affected part, and opening and closing. According to the directions of operation from the control means 19 or the operator 1, the positional attitude of a way implement and operation of opening and closing control the actuator 15 (drawing 1), and are realized. Although signs that the two medical manipulators 22a and 22b are equipped are illustrated in drawing 2, it can change by an operator's judgment and there is a case of one, and there may be a case of three or more. Or only the positional attitude of the lens system 21 of the observing means 5 instead of a way implement can be operated by remote control. Although the way implements 23a and 23b are illustrating the forceps shape constituted by two movable grasping parts, the shape or the kind of way implement are not restricted to this figure. Various way implements, such as forceps, a laser knife, the electrotome, the siphon, a washing pipe, a needle, elevatorium, scissors for medical use, a catheter, and a balloon catheter, may be used by judgment of the operator 1 who is a way person.

[0028]The control lever 18 whose operation input means 2 is one of the input devices for the operator 1 to direct the commander of operation to the remote operation means 3, It consists of the user interface 17 used for a use, such as performing the setting variation of the parameter for controlling a motion of the operation input means 2 and the remote operation means 3, or telling the processing result in the control means 19 to the operator 1. . Although the user interface 17 is not illustrated for details, it is electric for the operator 1 to input setting out. It is preferred to have the monitor as a means to display a character, a pattern, an image, etc. as the input part using the microphone etc. which are the button, the switch, sensor, or voice input means which is an optical or mechanical input means, a loudspeaker as a voice output means, etc. The control lever 18 of drawing 1 has a sense-of-force sensor (not shown) as a means to detect an operational input, drives an actuator based on the operational input of the operator 1 who detected by the sense-of-force sensor, and controls the posture of the control lever 18. Although the attitude control of the control lever 18 is carried out according to an operator's input under the usual therapy, it is also possible to change a posture by the commander of operation from the control means 19. The device which provides the electric or optical signal by the button or a switch as operation input means 2 other than control-lever 18, Or the device which provides the output signal of sensors, such as a line of sight detection machine which measures sensors, such as a gyroscope which measures a position, speed, acceleration, etc., or the position of a look, body operation, etc., and a data glove, the device which provides the directions of operation with a sound as a signal, etc. may be used. In this case, there may also be a device without an actuator in the operation input means 2. The control means 19 controls at least one operation of the operation input means 2 and the remote operation means 3 according to setting out instructed to be the directions of operation inputted by the operator 1 from the user interface 17. Or instead of

the directions of operation inputted by the operator 1, it was outputted from the reproduction means 11a, or motion control at least of one side of the operation input means 2 and the remote operation means 3 is carried out according to the information read from the reproduction means 11a. Naturally the composition whose each of the operation input means 2 and the remote operation means 3 has the control means 19, and connects control means 19 comrades by a transmission and reception means like the composition which controls both the operation input means 2 and the remote operation means 3 by the one control means 19 is also possible. The recording device 8a consists of the recording medium 10a which records the output from the recording processing part 9 which carries out a conversion process, and the recording processing part 9 on the state for recording the information inputted. The recording medium 10a has an easily available method by the existing art recorded using magnetism, light or electrical and electric equipment, etc. It may be fixed to the recording device 8a, or the recording medium 10a is desorbed. So that the recording device 8a and the reproduction means 11a may be beforehand constituted to the recording medium 10a by which fixing and equipping was carried out so that it may be accessible, and the recording medium 10a which can be desorbed can be written by two or more means, The recording-medium desorption means and recording-medium write means of the same specification may be provided in the recording device 8a and the reproduction means 11a.

[0029]The recording device 8a is an output from the apparatus which operated during the therapy, and records the information (this is henceforth called the treatment information 41) which shows the situation of operation of medical equipment, and a therapy during therapeutic operation. In the treatment information 41, for example, the image which shows the situation of operation and the situation of a therapy which are transmitted from the therapy situation observing means 7, The controlled variable computed from the sensor output or sensor output of the operation input means 2 or the remote operation means 3 transmitted from the control means 19, and the control-output signal 75 which consists of the voltage or the pulse outputted to each actuator or a sensor from the information which the operator 1 inputted into the user interface 17 or the information on a control parameter, and the control means 19 -- and, They are an image near [ which is inputted from the observing means 5 ] the affected part, a patient's biological information transmitted from the biological information measurement means 6, etc. The information inputted into a recording device from the control means 19 as one of the treatment information 41 is called the control information 40. This control information 40 means a control variable and sensor information sufficient required in order to reproduce at least one operation of the operation input means 2 and the remote operation means 3.

[0030]The recording processing part 9 consists of the treatment information falsework 43 which adds the time code 38 obtained from the time code dispatch part 42 which sends the time series data from the time used as a starting point, and the time code dispatch part 42 to the treatment information 41, as shown in (A) of drawing 3. In the recorded information falsework 43, if



needed, attachment of alignment of data, combination, division, compression, selection of a data requirement, and the kind identification information of data, etc. perform some among processings so that it may be easy to use the treatment information 41 by the reproduction means 11a.

[0031] In the time code 38 which is the time series information unified between information. It is what shows the lapsed time from the time used as starting points, such as a control start. For example, when the counter inside the character string which consists of difference data from the starting point time by absolute time or absolute time, and the control means periodically generated at the predetermined intervals from starting point time, the generating frequency of a control loop, etc. are meant and the information on each device is recorded, it is the unified information which is recorded simultaneously.

[0032] The example of the recorded information 39, 39a, and 39b saved at the recording medium 10a is shown in drawing 9 and drawing 10. Drawing 9 shows the example of recorded information when arranging a variety of information in order of a time code and recording it. The patient data 64 which summarized names, such as time, a patient, an operating doctor, an anesthesiologist, and an assistant, condition, treatment planning, etc. in the recorded information 39, The file header 37 which described the apparatus data 65 which specifies the device which serial numbers, such as the apparatus 3 used for the therapy, for example, a remote operation means, and the operation input means 2, etc. used is recorded on the head of a predetermined record section, Next, the treatment information 41 which consists of the control information 40, biological information, picture information, etc. is recorded with the time code 38. The file header 37 is recorded at the time of a beginning of mission, and except it, whenever information is inputted during a therapy, it continues being recorded continuously.

[0033] Although it may record by the method of attaching the time code 38 every treatment information 41, The position of information to know according to the rule for recording by defining the rule which specifies recording positions, such as predetermined turn, predetermined relative address, etc., and recording continuously also by the method of continuing and recording two or more treatment information 41 on the one time code 38, can be pinpointed easily. When the timing of a sampling which acquires each information records only the data differed and updated with each device, the number of the information recorded to the one time code 38 will differ every time code 38. In this case, the data headers 67 which specify the kind and the contents of each information are attached and recorded on two or more information on treatment information 41 each. Thereby, even if a predetermined number of information is not recorded on a position, required data can be specified by referring to the data headers 67. It means that the output of one certain sensor with which the operation input means 2 was equipped, a patient's pulse, etc. distinguish information each, and specifying data recognizes the contents.

[0034] Besides the example recorded in time code 38 order like drawing 9, the treatment information 41 like drawing 10, the contents (the control information 40 and biological

information.) of the apparatus which outputted a data format (classification in speech information, character string information, sequence-of-numbers information, picture information, etc.), and data, or data According to the kind of data of a classification of picture information etc., etc., Or the technique of creating the file group which was classified into two or more recorded information 39a and 39b, and was recorded according to the timing of the sampling which acquires information in time code 38 order, respectively, and indicating and managing the composition of this file group to the file header 37 is also effective. Although A and B accepted two and being illustrated in drawing 10, naturally dividing and recording or more on two is also possible. The number of the data recorded together with the one time code 38 in one of the recorded information saved by classifying at this time may be plurality, if there is also a case. Besides the apparatus data 65 etc. which identify the patient data 64 and the used medical appliance to the file header 37, One or more for specifying the data content which the constitution data 66 of a file group in which it is shown by what kind of file organization all the information recorded by the recording device 8 is recorded, and the file header 37 provided for every recorded information manage reach data-headers 67, Operation is reproduced, or when reproducing a therapy situation, the link data 68 etc. to which the data headers 67 of the information used simultaneously were summarized are recorded.

[0035]Not only according to one but the information to input, the composition using two or more recording devices may be sufficient as the recording device 8a. In this case, as shown in drawing 4, the unified time code 38 is distributed to each recording device (8c, 8d, 8e) from the time code dispatch part 42, and this time code 38 and treatment information 41 are attached and recorded in each recording device (8c, 8d, 8e). The time code dispatch part 42 may be formed in each recording device (8c, 8d, 8e), respectively. When the time code 38 is carrying out based on the lapsed time from a therapy start, By it being satisfactory even if the absolute time of the time code dispatch part 42 here has a gap, but having composition which synchronizes the time code dispatch part 42 of these plurality via a network etc. at the time of the beginning of using. It becomes possible to synchronize reproduction of each treatment information 41 also with the time code 38 based on absolute time.

[0036]The reproduction means 11a reads the information recorded on the recording medium 10a, restores the information to which compressive processing was performed by the recording processing part 9 to an available state by the control means 19 or the displaying means 12a, and is outputted to the displaying means 12a or the control means 19. It explains flowing into operation of the operation input means 2 and the remote operation means 3 using drawing 8 from drawing 6.

[0037]Drawing 6 shows the operation and data flow which are performed by the usual therapy operation, and drawing 7 shows the operation and data flow which control the operation input means 2 and the remote operation means 3 based on the control information 40 recorded during the therapy. Drawing 8 shows a control flow of the renewal management routine 36 of data

shown in drawing 7.

[0038] Usually, when operating the remote operation means 3 with directions by the operator's 1 operational input, motion control of the flow as shown in drawing 6 is carried out by carrying out periodically.

[0039] When the operator 1 performs an operational input (25) first, detection (26) of an operational input, Operational input information and position attitude information which detected the positional attitude of the control lever 18 which is the operation input means 2, and the remote operation means 3 (29), and were detected, Based on the control parameter which directs the method and activity of control of operational mode etc., the operation input means 2 is got blocked controlled-variable 34, and the operation direction and operation amount of the control lever 18 are calculated (27). The control lever 18 is controlled based on the computed controlled variable 34, and control signals, such as voltage and a pulse, are sent to (28) and a controlled object. As a result, the positional attitude of the control lever 18 is controlled. Based on the information detected by the detection routine 29 of the positional attitude, and the information on the control parameter managed by the control-parameter management routine 32, the controlled variable 34 of the remote operation means 3 is computed, the remote operation means 3 is controlled based on (30) and this computed result (31), and a health care intervention is realized.

[0040] Simultaneously with such control. The positional attitude data 45 detected by the operational input data 33 (refer to drawing 7) periodically detected by the operational input detection routine 26 or the positional attitude detection routine 29, the controlled-variable data 34 detected by the \*\*\*\*\* calculation routines 27 and 30, and the operator 1 set up through the interface 17, or, The control-output signals 75 etc. which were outputted to each actuator, a sensor, etc., such as a pulse and voltage, are transmitted to the recording device 8a from the control parameter data 35 changed by a control state, and the control means 19, and it records on the recording medium 10a. Even if the recording device 8a is constituted in the same device as the control means 19 or the reproduction means 11a, and installed in remoteness, it is not cared about. Information is transmitted to the recording medium formed in remoteness, and, naturally the composition etc. to record are possible. That by which fixing and equipping is carried out to the recording device 8a also desorbs the recording medium 10a. The record to the recording medium 10a is realizable by the method held using magnetism, the electrical and electric equipment, or light.

[0041] Next, the operation and data flow which are controlled based on the recorded control information 40 are explained using drawing 7.

[0042] In control of drawing 6, the calculation of information which uses for control the place which was performing the calculation of information and the output of a signal which are used for control based on detected information or a calculation result based on the information recorded in control of drawing 7, and the output of a signal are performed. The motion control performed based on such record is called reappearance of operation. Reappearance of operation

is performed as follows, for example.

[0043] In the recording device 8a, the operational input data 33, the positional attitude data 45 and the controlled-variable data 34 of the control lever 18 and the remote operation means 3, the control parameter data 35, the control-output signal 75, etc. which are the control information 40 are recorded as one of the treatment information 41.

[0044] The operational input data 33 and the control parameter data 35 which are one of the recorded information instead of are read by the reproduction means 11a, [ the operating physical force produced by the operator's 1 operational input ] The renewal management routine 36 of data rewrites the operational input data 33 to predetermined timing, and so that the updated operating-physical-force data 33 may be the information in which the operational input was done by the operator 1, The controlled variable of the control lever 18 can be calculated by the operation input means controlled-variable calculation routine 27, (28) which controls a positional attitude, and the operator's 1 operation can be made in false, and operation of a therapy can be reproduced.

[0045] Or the positional attitude data 45 and the control parameter data 35 of the operation input means 2 are read by the reproduction means 11a, The renewal management routine 36 of data rewrites the positional attitude data 45 and the control parameter data 35 to predetermined timing, and the updated positional attitude data 45 is made into control objectives, Referring to control parameter data, the controlled variable of the control lever 18 is calculated by the operation input means controlled-variable calculation routine 27, and a positional attitude is controlled (28).

Now, the operation under therapy is reproducible.

[0046] Or the controlled-variable data 34 and the control parameter data 35 of the control lever 18 are read by the reproduction means 11a, It is also possible to rewrite to predetermined timing to the data which read the data referred to by the renewal management routine 36 of data by the reproduction means 11a, to control the positional attitude of the control lever 18 according to this data, and to transmit (28) and the control-output signal 75 to a controlled object. In this case, it is omitting reproducing the relation of the power and the controlled variable which were inputted.

[0047] Or the control-output signal 75 is read, predetermined timing is measured by the renewal management routine 36 of data, data is overwritten, and voltage and a pulse are outputted to an actuator or a sensor from the control means 19 according to the data updated. It becomes possible for this to control the control lever 18 and the remote operation means 3 directly based on the recorded signal, and to reproduce operation. In this case, information, including the power in which it was inputted etc., is omitted.

[0048] Simultaneously with reappearance of operation of the operation input means 2, it is possible the remote operation means 3 and for it to be also a line about reappearance of the operation based on recorded information.

[0049] For example, omit a motion of the operation input means 2 and it reads the controlled-variable data 34 and the control parameter data 35 of the remote operation means 3 by

the reproduction means 11a, (31) which rewrites the data referred to by the renewal management routine 36 of data based on this to predetermined timing, determines the controlled variable of the remote operation means 3, and controls the positional attitude of (30) and the remote operation means 3 -- things are possible. When the operation input means 2 is not provided with the actuator, it becomes being the same as that of this.

[0050] Whether reappearance of operation is carried out or both are synchronized and reappearance of operation is carried out should choose only one of the operation input means 2 or the remote operation means 3 according to a user's request or the purpose. Operation of the operation input means 2 may be reproduced and operation of the remote operation means 3 may also be reproduced by the same control as under a therapy according to this reproduced operation. Between each control information 40, such as the operational input data 33, the positional attitude data 45, the controlled-variable data 34, the control parameter data 35, and the control-output signal 75, a computable relation exists according to the control law used for control of a device. The calculation under control based on such control information 40, etc. are checked, and it also becomes possible to check whether the predetermined control signal is outputted. This serves as an effective means to check that control of a device is functioning normally.

[0051] The flows of control performed by the renewal management routine 36 of data are explained using drawing 8. These flows of control are carried out for all information required for reappearance of every control loop and operation. First, the control information 40 needed from the reproduction means 11a is read (56). Next, the time code 38 of the data currently recorded simultaneously is read with the read control information 40, and in order to carry out the calibration of the time which measures this by the time code and the control means 19 from an operation start, such as lapsed time, it changes into the variable meaning the lapsed time from an operation start. This is set to time1 (57). Next, the time currently measured with the control device is read, and it changes into the variable which means the progress time from an operation start like time1, and let this be the variable time2 (58). When time1 is compared with time2 and time1 has become two or more time(s), a control means updates the data used for control (60). When time1 is smaller than time2, without updating data, it ends and drawing 8 is again repeated by the following control loop.

[0052] When using the control-output signal 75 for reappearance of operation, in the renewal of data (60), voltage and a pulse will be outputted to a predetermined output destination change according to the updated data.

[0053] The reading place of the control information 40 has [ others / in the case of being storage areas, such as a memory which are processed inside reproduction means 11a and stored temporarily in the available state, ] a case of the memory within the control means 19 which stores temporarily the information which was summarized and was incorporated from the reproduction means 11a. A device can also be constituted so that the memory of these reading

places may serve as the same thing.

[0054] When the recorded information 39 is classified and saved at some file groups, the target file can be searched from the information on the file header 37. It can search from a file name by deciding the target file name beforehand. When the treatment information 41 is saved at the position, a part for the address of predetermined length is moved from the time code 38, and information is read. Even if the turn and the position of the treatment information 41 are indefinite, the data headers 67 which show the contents of data can be referred to, and the target information can be read. Even if reading of the time code 38 and reading of a data content get mixed up, respectively, they are satisfactory, and when the time code 38 and data are being recorded as one, separation of data is considered as the time code 38 after reading. As for the number of the data for reproducing operation of the operation input means 2 or the remote operation means 3, in each device, more than the number of flexibility exists at least. In all information required for reappearance of recorded information, reading and the renewal of data of data are performed. About the updated data, the data which should be updated next is read from the memory of the data file which read always new data from the recording medium 10a, the reproduction means 11a, or the reproduction means 11a, and comparison of the time code 38 is stood by always so that renewal of data may be possible.

[0055] It becomes possible to acquire the following effects by the above composition.

[0056] Since it has a function which controls at least one operation of the remote operation means 3 or the operation input means 2 by the control means 19 based on the recorded information 39 which recorded the operation under therapy, the operation under operation of the remote operation means 3 or the operation input means 2 is reproducible. It becomes reproducible [ the treatment information which took the synchronization with reference to the time code 38 attached and recorded on the treatment information 41 within the recorded information 39 ] based on the recorded information 39 which recorded the operation under therapy.

[0057] Since it becomes possible to reproduce the therapeutic operation performed to into the trap after the operation, grasp of the check of the contents of operation and therapeutic operation -- what kind of operation was performed or what kind of motion the way implement carried out -- analysis, and a therapy situation can carry out to after the operation easily.

[0058] Since the reappearance of operation using a actual device is possible, a check becomes possible [ in the view recorded on the endoscope image ] by the motion which actually performs the action of the way implement in the range which cannot be checked in the pictures. Two or more observers can check a actual motion now visually from various angles simultaneously, and examination of the postoperative contents of a therapy, grasp, analysis, and explanation can carry out now more concretely and more effectively.

[0059] Since operation is reproduced based on the recorded information, it becomes possible to also make repetition operation carry out based on the information on a certain fixed range according to a user's request, and observation, analysis, grasp, explanation, etc. can perform

important operation efficiently according to a request of those who observe operation.

[0060]The recording medium 10a which can be desorbed is made to intervene, and even when it cannot be used from movement of recorded information being possible because of processings of the operation input means 2 or the remote operation means 3 which were actually used, such as sterilization, reappearance of operation is attained using the device of the same specification.

[0061]It also becomes possible to synchronize the model of the operation input means 2 and the remote operation means 3 manufactured with computer graphics etc. based on the actual treatment information 41 reproduced by the reproduction means 11a, and to reproduce operation.

[0062]Since the time code 38 unified by the recording device 8a is attached and the control information 40 is recorded even when the operation input means 2 and the remote operation means 3 have the control means 19 independently, respectively, Even if there is a gap in time setting etc. between each control means 19, the thing which record the timing of the actually generated operation correctly and to do is possible for the information to record, without being influenced by setting out of the control means 19, etc. Also in reappearance of operation, by taking timing of operation based on the progress time from a control start, even if two or more control means exist, it becomes reproducible [ which took the time synchronization ]. This is not restricting to a control means and the record and reappearance of the treatment information 41 which took the time synchronization between two or more medical equipment connected to a recorder, such as two or more measuring machine machines, are possible for it.

[0063]Since the patient data 64 and the apparatus data 65 are recorded on the recorded information 39 as the file header 37, After the operation, even when using for after the operation the treatment information 41 on which the case where information is arranged or maintained, and the 3rd person were recorded, after the operation, the contents of recorded information can be grasped easily, and information management and information use can be performed easily. The data headers 67 which identify the data currently recorded in the composition of the recorded information recorded on into the trap, or recorded information, the link data 68 in which the pertinent information which needs to be simultaneously reproduced to recorded information utilization time is shown, etc. by what is recorded on the file header 37. Even if the information from which the kind and the contents of the information from which the timing of a sampling differs, and data differ is distributed and it records on the respectively different recorded information 39a and 39b, it becomes possible to perform postoperative information management and information use easily. The number to distribute can be made arbitrary. By thus, the thing for which information is managed by the file header 37 and the simple nature and pliability about treatment of information are improved. It becomes possible to correspond flexibly the aspect of the information which the composition of the medical appliance used for a therapy, a kind, an output form, timing of information, etc. are not restricted, and is recorded according to the information to record, and the operativity of postoperative use of the treatment information 41 and operability can be improved further more.

[0064]According to the work of substituting the recorded control information 40 for the controlling expression etc. which were used for control as compared with mutual anew, and checking it. It can also check that the device is functioning normally according to a control law during a therapy, and, thereby, the validity of the reproduced operation or operation of the remote operation means 3 for the operation input means 2, and the control information 40 and the reproduced reliability of operation can be raised.

[0065]Next, the observing means 5, the therapy situation observing means 7, and biological information measurement means 6 grade are explained using drawing 1. The observing means 5 shown in drawing 1 are medical devices, such as an endoscope, and are devices which provide the operator 1 with the situation near the affected part as picture information or graphic information. Drawing 1 and drawing 2 show the example of the device which has bundled the lens system 21 of the endoscope together with the way implement. As shown the video information of the observing means 5 in a figure, while being transmitted to the Records Department 8a, it is provided to an operator using the television and the exclusive monitor (not shown) which are one of the displaying means. As the observing means 5, if the situation near the affected part is observed, measuring machine machines [, such as other medical devices or CTs, and MRI, ], such as an operating microscope, a video microscope, and an ultrasonic probe, can be similarly constituted in addition to an endoscope. These are constituted according to the contents of a therapy.

[0066]The therapy situation observing means 7 shown in drawing 1 is an imaging system of the hand which is operating it, the camera which photos the operator's 1 appearance, etc. The therapy situation observing means 7 may be formed in the instrument with which operating rooms, such as ceilings, astral lamps, etc., such as an operating room, are equipped, and may be provided in the operation input means 2. One or more sets of the therapy situation observing means 7, and a positional attitude by the therapy situation observing means 7 with which it is equipped so that operation is possible. Apart from the appearance of the operator 1 who operates the operation input means 2, the situation of the circumference of a patient can be photoed and the assistant who has participated in the therapy, the situation of the advancing state of a therapy, etc. can be observed, and it can also constitute so that it may transmit to the recording device 8a. The biological information measurement means 6 shown in drawing 1 measures some among the biological information of patients, such as an electrocardiogram, breathing, view blood blood pressure, noninvasive blood pressure, the saturation of oxygen in blood, body temperature, a pulse, and a heartbeat. While transmitting it to the recording device 8a, although the measured information is not illustrated, it can branch the channels of communication of information and can carry out an offer of information to a way person through the television and the exclusive monitor which are one of the displays.

[0067]The treatment information 41 acquired by the observing means 5, the biological information measurement means 6, and the therapy situation observing means 7 is the recording



device 8a, and it is processed with the control information 40 acquired by the control means 19, or same processing is performed, and it is recorded on the recording medium 10a.

[0068]Drawing 5 shows the example of the screen constitution displayed by the displaying means 12a or the displaying means 12b by which remote installation is carried out. Details of remote installation will be given later. In one screen, the graph 53, the heartbeat 54, the body temperature 55, etc. which show the operating condition 52 acquired from the therapy situation observing means 7, the state 51 of the affected part obtained from the observing means 5, and transition of biological information double and display the biological information information which shows the present patient's condition by a numerical value or graphics. At this time, by updating data with reference to the time code 38 like reappearance of operation, each information is aligned and it reproduces. Although a heartbeat and body temperature were taken out with drawing 5 as an example, this should just display one of the biological information currently measured according to a request of those who observe. What is necessary is just to change according to a request of those who observe, since it is only the difference in an output form whether it is considered as a character string display or it is considered as graphical representation. Henceforth, those who look at reappearance of operation or displaying means will be called an observer.

[0069]By displaying the affected part state 51, the operating condition 52, and each information on the biological information 53, 54, and 55 integrative, and doubling and displaying the reproduction timing of each information with reference to the time code 38 attached and recorded on each information. Since it becomes possible to observe the image with which both the state of the affected part and operation states synchronized with an observer's same view and the affected part state 51 and the operating condition 52 are always simultaneously observable, the input of operation and the relation of a motion of the way implement which is the result can be grasped easily. An affected part state and an operating condition may use and express a computer graphic etc. not only based on the actually photoed image but based on the actually photoed image.

[0070]It becomes possible to synchronize the treatment information 41 of other devices with which recording intervals differ, respectively, such as the observing means 5 and the biological information measurement means 6, simultaneously with reappearance of the operation input means 2 or the remote operation means 3 of operation, and to reappear by updating the treatment information 41 based on the time code 38. Operation of the information reproduced by the display screen by this, and the operation input means 2 and the remote operation means 3, Or a patient's condition, change of biological information, etc. and the relation of the way implement operation using the operation input means 2 or the remote operation means 3 are connected mutually, and can be observed, and grasp, analysis, a check, the explanation to the others, etc. can be more concrete after the operation, and can perform the situation and operation situation of a therapy now after the operation effectively and easily.

[0071]The image of the recorded affected part situation is compared with the situation of reappearance of operation, and it becomes possible to specify and observe the patient's itself motion or a motion of the affected part, and the motion that cannot be recorded on the control information 40, such as relative physical relationship of the remote operation means 3.

[0072]The control information 40, the information on the observing means 5 or the therapy situation observing means 7, etc. that it does not infringe on a patient's privacy from the recorded treatment information 41 are collected, It is possible, and by referring to this, it can employ efficiently and depend for a precedent and can also use using the operation instances to a case as the reference works in the case of treatment planning for realization of efficient and safe operation.

[0073]Since the time code 38 unified with the image of the observing means of an endoscope etc. in the situation of the patient circumference, etc. is embedded and a therapy situation is recorded by the therapy situation observing means 7, It becomes possible for an assistant's shift etc. to double the situation of the circumference which can be grasped from neither an endoscope image nor the control information 40, and the situation where it is reflected in an endoscope image, and to grasp the advancing state of a therapy more correctly.

[0074]It attaches and explains to record and reproduction in a remote place using drawing 1. As shown in drawing 1, the recording device 8a has equipped the transmission and reception means 13a, and is connected to the transmission and reception means 13b and 13c provided in the place distant from the operation spot through the network and communication line which are built by a cable or radio. As for the transmission and reception means 13b, it is connected so that the recording device 8b and transmission and reception are possible, and the recording medium 10a recorded by the recording device 8a has a function recorded on another recording medium 10b. The transmission and reception means 13c is connected with the therapy spot and the reproduction means 11b provided in the distant place, and the output from the reproduction means 11b is connected so that it may display by the displaying means 12b. Network connection also of the transmission and reception means 13b and 13c is carried out similarly, and it is connected so that the treatment information 41 currently recorded on the recording medium 10b can be displayed by the displaying means 12b.

[0075]Since it becomes possible to transmit the recorded information 39 to the recording device 8b installed in remoteness, or the reproduction means 11b via a network, The preservation and management using the mass recording medium etc. which carry out batch management of the recorded information 39 of the recorded information 39 are enabled, the recorded information 39 by which central control is installed and carried out to remoteness is further regenerated via a network, and it becomes possible to reproduce operation.

[0076]At the same time reappearance of operation records the recorded information 39 on the recording medium 10a not only after the operation but into the trap, It is also possible to reproduce the therapeutic operation performed now using to transmit to the reproduction means

11b in which the recorded information 39 is formed by remoteness via the network, and to be used for a therapy, and the operation input means 2 of the same kind and the remote operation means 3. At this time, by observing the information on the biological information measurement means 6, the observing means 5, and the therapy situation observing means 7 according to reappearance of operation, even if an observer is in remoteness, it makes it possible to grasp more exactly the operation situation of a way implement, and a therapy situation including transition of a patient's biological information in real time.

[0077]The specific recorded information 39 is received through the transmission and reception means 13b and 13c from the place which has managed the treatment information 41 after the operation, and it becomes possible to analyze the situation of an operation if needed or to explain the situation of an operation to a third party using the reproduction means 11b and the displaying means 12b.

[0078](B) of drawing 3 shows the example of other operations about the recording processing part 9. Encryption processing is performed by the alteration prevention means 44, and the information processed by the recorded information falsehood 43 is recorded on the after-mentioned recording media 10a.

[0079]the method of encryption has an encryption specified key and a decryption specified key, for example like a public key system -- it constitutes. An encryption specified key is managed by the recording device 8a, and a decryption specified key is managed by the reproduction means 11a. When recording the treatment information 41, it enciphers using an encryption specified key, and it records on the after-mentioned recording media, and composite-izes using a decryption specified key to the information recorded on the recording medium that it enciphers, at the time of reproduction.

[0080]Since the inspection of the recorded information 39 is attained only by using a specific reproduction means by managing each key independently and employing it by the recording device 8a and the reproduction means 11a, it becomes more certain to prevent disclosure of personal information and infringement of privacy.

[0081]Since it becomes difficult to encipher again in the reproduction means 11a which does not have an encryption specified key, the alteration of the recorded information 39 is prevented and it becomes possible to improve the credibility of the recorded information 39 further. Since the credibility of the recorded information 39 is high, it becomes possible to improve reappearance of the operation based on the recorded information 39, the analysis of a therapy situation and the accuracy of grasp, credibility, and validity.

[0082]When two or more recording devices 8a and reproduction means 11a are installed in the institution where grouping is carried out in networks, such as between the inside of a hospital, or a hospital, and the mutual inspection of the recorded information 39 is permitted beforehand, The same encryption specified key is managed by two or more recording devices 8a, and the same decryption specified key is managed by two or more reproduction means 11a. The recorded

information 39 using the recording device 8a which manages the same encryption specified key by this, By which recording device 8a, even if it is, with the same decryption specified key, become possible record, now to decrypt and further, Are easily refreshable using the arbitrary reproduction means which manage the same decryption specified key for the enciphered recorded information 39 via a network, And in the outside facility where the mutual inspection is not permitted, prevention of disclosure of the recorded information 39 or personal information is attained, securing the convenience which can perform reproduction of information easily, since it becomes impossible to peruse the recorded information 39 enciphered from decryption specified keys differing.

[0083]Drawing 13 is a lineblock diagram of the recording device of a surgery support device, and a reproduction means provided with the removable permission means which manages encryption and the key only for decryption. Since other components of a recording device and a reproduction means are the same as that of drawing 1, it omits. As shown in drawing 13, an encryption specified key or a decryption specified key is made to become independent as the encryption permission means 73 or the decryption permission means 74, and it has composition which can be desorbed to the recording device 8a or the reproduction means 11a. As long as an encryption specified key and a decryption specified key are recordable of these permission means, what kind of shape may be sufficient as a card shape or a form like the key of a car. An encryption specified key or a decryption specified key is recorded on each permission means as electric information or magnetic information. Or the circuit of the electrical signal and lightwave signal which can identify an encryption specified key or a decryption specified key is established in each permission means. Or shape working which means an encryption specified key or a decryption specified key into the portion which equips a recording device and a reproduction means with a permission means, such as printing and the level difference of a code, and a through hole, is performed.

[0084]Suppose that these permission means are called cryptographic key hardware and decryption key hardware.

[0085]The recorded information 39 attaches the time code 38 by the recorded information falsework 43, is processed as mentioned above, and is enciphered by the alteration prevention means 44. When enciphering the treatment information 41, the alteration prevention means 44 reads the encryption specified key recorded on the cryptographic key hardware which is the encryption permission means 73 an electrical signal, a lightwave signal or a magnetic signal, a picture signal, or by recognizing the shape of a permission means with which it was equipped. It enciphers using the read encryption specified key, and the enciphered information is recorded on the recording medium 10a.

[0086]The enciphered information is decrypted by the decoding means 70 of the reproduction means 11a. At this time, by the same technique as reading of an encryption specified key, the decryption specified key recorded on the decryption key hardware which is the decryption

permission means 74 attached to the reproduction means 11a is read, and the decoding means 70 composite-izes it using the read decryption specified key. The decrypted information is the recorded information restoration section 71, and the treatment information 72 which is restored to a state available to reappearance of information, and is restored to a predetermined device from the processing performed by the recorded information falsework 43 of the recording device 8a is sent. Unless the decryption specified key currently recorded on the decryption permission means 74 is a thing corresponding to an encryption specified key when it enciphered, it cannot decrypt normally.

[0087]The read encryption or the key only for decryption can be memorized, and the number of times read during a series of recording processings or regeneration can also be carried out only once. Or whenever it performs processing of encryption and decryption, it may be made to read each time.

[0088]The information which identifies those who manage the permission means (administrator identification information), for example, a personal name, a serial number, etc. are added to an encryption specified key and a decryption specified key, and are recorded on each permission means. When using the encryption permission means 73 and the decryption permission means 74, the recorder which records the administrator identification information currently recorded on each permission means is formed in the recording device 8a and the reproduction means 11a. Or about administrator identification information when the encryption permission means 73 is used, it may record on the file header of the recorded information recorded by the recording device 8a. It is also easy to record use time according to administrator identification information.

[0089]It is attaching cryptographic key hardware to the recording device 8a at the time of record of the recorded information 39, and record and encryption of information are attained, it is attaching decryption key hardware to the reproduction means 11a at the time of reproduction of the recorded information 39, and the decryption and reproduction of information of it are attained. Because those who were permitted record and reproduction of the treatment information 41 manage cryptographic key hardware and decryption key hardware. Since management of an encryption specified key or a decryption specified key can be performed easily and the record and the inspection of a person which are not permitted become more difficult, the effect of preventing disclosure of personal information can be heightened more.

[0090]The information which can specify those who have managed each permission means as the encryption permission means 73 and the decryption permission means 74 is recorded together with an encryption specified key or a decryption specified key, Since it can leave as record the information which uses each permission means, Who recorded information when and who can grasp when information was perused, can perform preservation and management of the recorded information 39 more safely, and can raise the effect of the leakage control of personal information.

[0091]By what the hardware the decryption specified key which becomes this and a pair was

remembered to be will be used for if the cryptographic key hardware the same encryption specified key is remembered to be is used even if it uses the different recording devices 8a in two or more therapies. Even if it uses which reproduction means, it can become possible to reproduce the treatment information 41, and the convenience of employment can be raised more.

[0092]By what the cryptographic key hardware a different encryption specified key is remembered to be is used for even if it uses the same recording device. The group who can peruse this information can limit to a group with the decryption specified key corresponding to an encryption specified key, and can raise the convenience of management management of the recorded information 39 more.

[0093]Since the recorded information 39 is enciphered and it can communicate when transmitting and receiving via a network, information can be prevented from being revealed to a third party during transmission of the recorded information 39, and it makes it possible to transmit and receive the information in connection with the privacy of a patient called the recorded information 39 safely via a network. It becomes possible for the transmission using an electric wave etc. to also prevent disclosure of personal information, and to perform it safely, and transmission and reception of the recorded information 39 become available by installing the transceiving equipment of an electric wave even in the remote place where network networks, such as an optical fiber, are not fixed.

[0094]In transmission and reception of the recorded information 39 through a network, since it has high safety and the alteration after record can be prevented, it becomes possible to perform more safely preservation and management of the recorded information 39 using the mass recording medium etc. which carry out batch management of the recorded information 39.

[0095]Drawing 11 shows the embodiment when using the way implement which does not have a control means which performs motion control. Although the transmission and reception means shown by drawing 1 is omitted in drawing 11, it is possible to take the same composition. The identifier 63 is formed in the way implement 62. The hand of treating the operator's 1 way implement 62 is equipped with the data glove 61 which is a detection means about an operational input situation. The data glove 61 can detect resistance quantity change of a resistor, change of the light path length of an optical fiber, etc., for example, can detect the angle of each previous joint from a wrist. The therapy situation observing means 7 consists of an image processing means which processes the optical type which detects the coordinates of the identifier 63 or outputs the signal which can compute coordinates, a magnetic type, a mechanical position metering device or the camera that is a photographing device, and the photoed picture, and detects the coordinates of the identifier 63. The identifier 63 comprises the focus, such as unique shape where the marker and position metering device of the kind specified by a position metering device or an image processing means, and an image processing means can be specified.

[0096]The biological information of the patient from the biological information measurement means 6, and the image of the affected part from the observing means 5, The operation

commander information from the data glove 61 and the coordinate information of the identifier 63 from the therapy situation observing means 7 are inputted into the recording device 8a, and are changed into the state for recording the treatment information 41 by the same recording processing part 9 as drawing 1. It restores by the reproduction means 11a, and the recorded information is displayed on the displaying means 12a. Although it unifies and reproduces [ alignment ] and a variety of information is provided like drawing 5 as display information at this time, it displays using the computer graphic etc. which were created as the operating condition 52 based on the information acquired from a data glove or a position detecting means at this time. About reappearance of operation, based on the recorded information 39, computer graphics is used and the positional attitude of a way implement, a motion of an operator's hand, etc. are expressed. Since computer graphics creates a model based on the three dimensional information acquired with a data glove or an optical position metering device, it can change direction of the model currently displayed according to a request of those who observe, and a posture. Even when a control means also uses a shelf \*\*\*\* implement by using such composition, it becomes possible to acquire the same effect as composition taken by drawing 1.

[0097]In the composition shown by drawing 1, the composition whose operator 1 equips the data glove 61 and operates the operation input means 2, the composition which has a position metering device and an image processing device as a therapy situation observing means for forming the identifier 63 in the remote operation means 3, and detecting the positional attitude of an identifier, etc. are possible.

[0098]It becomes possible to record a motion of the hand of the operator who is operating the control lever 18 by this composition in addition to the information on a positional attitude that the control lever 18 operated according to the operational input. Or. [ whether the identifier 63 is attached to a part of a patient's body before a therapy start, and ] Or it is a part of a patient's body, and a characteristic part is used as the identifier 63, the positional attitude of the patient who can place the coordinate system of an operating room is specified, and it becomes possible during a therapy to measure quantitatively the relative position relation of the remote operation means 3 with the patient 4 by detecting the identifier 63 of the remote operation means 3.

[0099]Since the information on the positional attitude of the control lever 18 can be compared with the information from the data glove 61 apart from control of the operation input means 2, there is an effect which complements the data of the positional attitude of the control lever 18 detected by the operation input means 2, or improves the credibility of the control information 40.

[0100]Since the positional attitude of the remote operation means 3 in the coordinate system of an operating room can be specified, arrangement of the operation input means 2 and physical relationship with the patient 4 can be clarified, and it becomes possible to reproduce therapeutic operation more correctly.

[0101]In the shown composition, drawing 12 by drawing 1 Two or more remote operation means 3 and 3a, It consists of the identifiers 63 and 63a provided in each remote operation means 3 and

3a, and the therapy situation observing means 7 which can detect the coordinates of the identifiers 63 and 63a, and has two or more observing means 5 and 5a and two or more way implements like the tip part 24 in the tip part 24a at each remote operation if needed. About the portion which can be explained by drawing 1, it is omitting by drawing 12.

[0102]In the therapy situation observing means 7, coordinate computation of the position of the identifiers 63 and 63a is carried out using image processing, or coordinates detection \*\*\*\* performs coordinate computation using the position metering device which is one of the therapy situation observing means 7. What can detect plurality simultaneously may be sufficient as a position metering device, and it may detect one identifier with one position metering device. When using the position metering device which detects one identifier, a position metering device is prepared for every remote operation means, and the coordinates of each identifier are detected. At this time, when a position measurement means is optical, What is necessary is to set each of an identifier and a position measurement means except the identifier of the remote operation means made applicable to measurement to the physical relationship which does not go into a measuring range, or to provide the cover version etc. between each identifier, and just to keep an unnecessary identifier from entering a measuring range.

[0103]Signal transduction of the coordinate information of each detected remote operation means 3 and 3a is carried out to a recording device like the control information 40 etc.

[0104]When it is possible to take a time synchronization and to reproduce operation of two or more remote operation means 3 and 3a and 3 of a remote operation means and 3a operation are reproduced by this, by referring to the coordinate information of each remote operation means 3 and 3a. It becomes possible [ the installation condition between devices ] to reappear correctly.

[0105]Even when displaying reappearance of operation using graphic means, such as computer graphics, It is possible to reproduce correctly change of the relative position relation of a remote operation means based on the coordinate information of each remote operation means at the same time it controls the positional attitude of a remote operation means based on the control information 40.

[0106]Therefore, in addition to the ability to grasp correctly and easily, operation of the way implement under therapy or a remote operation means can be grasped now in detail and easily to the relative relation between a remote operation means or a way implement during a therapy.

[0107]Without being restricted to a kind of medical equipment, specification of data output, etc. which are used during a therapy by using these examples, it is possible to save the recorded information 39 corresponding to various situations -- after the operation -- the contents of a therapy -- grasp -- things by being able to carry out now easily and more correctly than before, and reproducing the treatment information 41 based on the recorded information. Checking a therapy situation and the grade of an understanding mutually and meeting [ enable two or more observers to perform analysis and examination of the contents of a therapy simultaneously, or ] the explanation to a third party from a doctor in charge etc., etc. Secondary use of information,



including reproducing and providing information flexibly according to a situation etc., becomes possible with expression which is easy and is easy to understand. Since protection of a patient's privacy is simultaneously [ with the ease of use of the recorded information 39, or management and a maintenance ] compatible according to these effects, the practicality in the actual spot can be high and can raise the utility value of information. The check of control of apparatus having functioned normally and reappearance of the recorded information 39 can be doubled, and the intention of the therapy of the surgeon about the contents of a therapy can be clarified. Though an alteration is difficult, a system with the high convenience of employment can be provided, and also in cause specification etc., the effective information that credibility is high can be provided easily.

[0108]

[Effect of the Invention]According to this invention, since it is constituted as explained above, it becomes possible to provide a surgery support device suitable for grasp and analysis of the contents of therapy operation performed after the operation etc.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a lineblock diagram of the surgery support device of this invention.

[Drawing 2]It is a general-view figure of the tip part of a remote operation means.

[Drawing 3]It is an example of composition of a recording processing part.

[Drawing 4]It is an example of composition using two or more recording devices.

[Drawing 5]It is an example of a treatment information display screen.

[Drawing 6]It is a figure showing the control action and data flow in a control means when performing normal operation.

[Drawing 7]It is a figure showing the control action and data flow in a control means when reproducing operation.

[Drawing 8]They are flows of control which update data based on a time code.

[Drawing 9]It is a key map of the treatment information arranged with the time code.

[Drawing 10]It is a key map of the treatment information constituted from two or more file groups classified according to the kind of treatment information.

[Drawing 11]It is a lineblock diagram when the way implement which does not perform motion control by a control means is used.

[Drawing 12]It is a lineblock diagram using two or more remote operation means.

[Drawing 13]It is a lineblock diagram with encryption and the hardware only for decryption.

[Description of Notations]

1 [ -- Patient, ] -- An operator, 2 -- An operation input means, 3, 3a -- A remote operation means, 4 5 5a -- An observing means, 6 -- A biological information measurement means, 7 -- Therapy

situation observing means, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e -- A recording device, 9 -- A recording processing part, 10a, 10b -- A recording medium, 11a, 11b -- A reproduction means, 12a, 12b -- Displaying means, 13a, 13b, 13c -- A transmission and reception means, 14, 14a -- A holding fixture, 15, 15a -- Actuator, 16 16a -- The supporting structure, 17 -- A user interface, 18 -- Control lever, 19 -- A control means, 21 -- A lens system, 22a, 22b -- A medical manipulator, 23a, 23b -- A way implement, 24, 24a -- A tip part, 25 -- Operational input operation, 26 -- An operating-physical-force detection routine, 27 -- Operation input means controlled-variable calculation routine, 28 -- An operation input means control routine, 29 -- A positional attitude detection routine, 30 -- Remote operation means controlled-variable calculation routine, 31 -- A remote operation means control routine, 32 -- Control-parameter management routine, 33 [ -- The renewal management routine of data, 37 / -- A file header, 38 / -- A time code, 39, 39a, 39b / -- Recorded information, 40 / -- Control information, 41, 41a, 41b, ] -- Operational input data, 34 -- Controlled-variable data, 35 -- Control parameter data, 36 41c -- Treatment information, 42 -- A time code dispatch part, 43 -- Recorded information falsework, 44 -- An alteration prevention means, 45 -- Positional attitude data, 48, 49, 50 -- Recording device, 51 -- An affected part state image, 52 -- An operating condition image, 53 -- The graph which shows transition of biological information, 54 [ -- Way implement, ] -- A heartbeat display, 55 -- A body temperature display, 61 -- A data glove, 62 63 63a [ -- Constitution data, 67 / -- Data headers, 68 / -- Link data, 70 / -- A decoding means, 71 / -- A recorded information restoration section, 72 / -- The treatment information, 73 to reproduce / -- An encryption permission means, 74 / -- A decryption permission means, 75 / -- Control-output signal. ] -- An identifier, 64 -- Patient data, 65 -- Apparatus data, 66